



Docket No.: 50212-528

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

DEC 11 2003



In re Application of

Shunsuke SATO, et al.

Serial No.: 10/647,127

Filed: August 25, 2003

For: OPTICAL DATA LINK

: Customer Number: 20277  
:  
: Confirmation Number: 9826  
:  
: Group Art Unit: 2872  
:  
: Examiner: Unknown  
:

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

**Japanese Patent Application No. 2002-244035, filed August 23, 2002**

A copy of the priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Arthur J. Steiner  
Registration No. 26,106

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 AJS:tlb  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: December 11, 2003**

50212-528  
SATO et al.  
August 25, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*McDermott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月23日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-244035

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-244035 ]

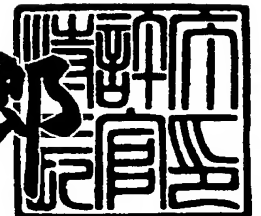
出 願 人  
Applicant(s):

住友電気工業株式会社

2003年 4月 4日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3024022

【書類名】 特許願  
【整理番号】 102Y0399  
【提出日】 平成14年 8月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01L 31/048  
G02B 6/42

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

【氏名】 佐藤 俊介

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

【氏名】 米村 隆元

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【選任した代理人】

【識別番号】 100108257

【弁理士】

【氏名又は名称】 近藤 伊知良

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光データリンク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジングと、

前記ハウジング内に設けられた回路基板と、

前記回路基板上に設けられた半導体チップと、

前記半導体チップを覆う電気絶縁性の保護部材と、

前記回路基板を介して前記半導体チップに接続された半導体光素子を含み前記ハウジングに支持された光素子サブアセンブリと、

前記ハウジングと前記保護部材との間に設けられ、前記ハウジング及び前記保護部材に接触している第 1 の熱伝達部材と、

前記ハウジングと前記光素子サブアセンブリとの間に設けられ、前記ハウジング及び前記光素子サブアセンブリに接触している第 2 の熱伝達部材と、を備え、

前記第 1 の熱伝達部材と前記第 2 の熱伝達部材との間には間隔がある、光データリンク。

【請求項 2】 前記ハウジングは、前記回路基板を支持する搭載部材と前記回路基板を覆っている覆い部材とを備え、

前記半導体チップは、前記回路基板と前記覆い部材との間に位置し、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記覆い部材に接触するように、前記回路基板と前記覆い部材との間に位置しており、

前記第 2 の熱伝導部材は、前記覆い部材に接触するように、前記光素子サブアセンブリと前記覆い部材との間に位置している、請求項 1 に記載の光データリンク。

【請求項 3】 前記ハウジングは、前記回路基板を支持する搭載部材及び前記回路基板を覆っている覆い部材とを備え、

前記半導体チップは、前記回路基板と前記搭載部材との間に位置し、

前記回路基板は、前記半導体チップが搭載された領域に設けられたサーマルビアを有しており、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記覆い部材及び前記サーマルビアに接触するよう

に、前記回路基板と前記覆い部材との間に位置している、請求項 1 に記載の光データリンク。

【請求項 4】 前記ハウジングは、前記回路基板を支持する搭載部材と前記回路基板を覆っている覆い部材とを備え、

前記半導体チップは、前記回路基板と前記覆い部材との間に位置し、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記覆い部材に接触するように、前記回路基板と前記覆い部材との間に位置しており、

前記第 2 の熱伝導部材は、前記搭載部材に接触するように、前記光素子サブアセンブリと前記搭載部材との間に位置している、請求項 1 に記載の光データリンク。

【請求項 5】 前記ハウジングは、前記回路基板を支持する搭載部材と前記回路基板を覆っている覆い部材とを備え、

前記半導体チップは、前記回路基板と前記搭載部材との間に位置し、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記搭載部材に接触するように、前記回路基板と前記搭載部材との間に位置しており、

前記第 2 の熱伝導部材は、前記覆い部材に接触するように前記光素子サブアセンブリと前記覆い部材との間に位置している、請求項 1 に記載の光データリンク。

【請求項 6】 前記ハウジングは、前記回路基板を支持する搭載部材と前記回路基板を覆っている覆い部材とを備え、

前記半導体チップは、前記回路基板と前記搭載部材との間に位置し、

前記第 1 の熱伝導部材は、前記搭載部材に接触するように、前記回路基板と前記搭載部材との間に位置しており、

前記第 2 の熱伝導部材は、前記搭載部材に接触するように、前記光素子サブアセンブリと前記搭載部材との間に位置している、請求項 1 に記載の光データリンク。

【請求項 7】 前記第 1 の熱伝導部材は、前記覆い部材の第 1 の領域に接触しており、

前記第 2 の熱伝導部材は、前記覆い部材の第 2 の領域に接触しており、

前記覆い部材は、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間に設けられたスリットを有する、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 8】 前記搭載部材及び前記覆い部材は、前記回路基板を配置する内部領域を形成しており、

前記覆い部材は、前記第 1 の熱伝導部品に接触するように前記内部領域に伸びる第 1 の屈曲部と、前記第 2 の熱伝導部品に接触するように前記内部領域に伸びる第 2 の屈曲部とを有している、請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 9】 前記覆い部材は、側壁部および蓋部を有しており、

前記第 1 及び第 2 の屈曲部は、前記側壁部及び前記蓋部のいずれ一方又は両方に設けられている、請求項 8 に記載の光データリンク。

【請求項 10】 前記覆い部材は、前記第 1 の屈曲部と前記第 2 の屈曲部との間に開口を有する、請求項 8 及び 9 に記載の光データリンク。

【請求項 11】 前記搭載部材は、基準面に交差するように設けられた複数のリード端子を支持しており、

前記回路基板は前記基準面に交差する別の基準面に沿って設けられ、

前記基準面と前記別の基準面と成す角度は、10 度以上 80 度以下の範囲にある、請求項 1 ～請求項 10 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 12】 前記ハウジングに収容された別の光素子サブアセンブリと

前記ハウジングに収容された別の回路基板と、

前記別の光素子サブアセンブリに電氣的に接続され前記別の回路基板に搭載された電子部品と、を備え、

前記覆い部材は、前記内部領域に伸びており前記第 2 の回路基板からの熱を伝達するための第 3 の屈曲部を有しており、

前記覆い部材は、前記第 1 の屈曲部と前記第 3 の屈曲部との間に開口を有する、請求項 1 ～請求項 11 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 13】 前記回路基板はその主面上に導電層を備えており、

前記導電層は、前記半導体チップに接続されており、

前記第 1 の熱伝導部品は、前記導電体に接触するように設けられている、請求項 1 ～請求項 1 2 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 1 4】 前記光素子サブアセンブリはリード端子を有し、

該光データリンクは、前記光素子サブアセンブリに接続する接続基板と、前記回路基板と前記接続基板とを接続するフレキシブルプリント基板とを更に備える請求項 1 ～1 2 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 1 5】 前記第 1 及び第 2 の熱伝導部品は、該熱伝導部品を介する電氣的導通が生じないような電気絶縁性を有する、請求項 1 ～請求項 1 4 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 1 6】 前記第 1 及び第 2 の熱伝導部品の少なくともいずれかは、前記覆い部材と前記保護部材及び前記光素子サブアセンブリとの間に配置されるとき前記保護部材及び前記光素子サブアセンブリの外形に合わせて変形するような柔軟さを示す、請求項 1 ～請求項 1 5 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 1 7】 前記第 1 及び第 2 の熱伝導部品の少なくともいずれかはシリコーンゲル材を含む、請求項 1 ～請求項 1 5 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 1 8】 前記光素子サブアセンブリは、前記半導体発光素子を駆動するための半導体駆動回路を含む半導体発光素子を含む、請求項 1 ～1 7 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 1 9】 前記保護部材は、パッケージを含み、前記パッケージは前記半導体チップを収容している、請求項 1 ～請求項 1 8 のいずれかに記載の光データリンク。

【請求項 2 0】 前記保護部材は樹脂体を含み、

前記樹脂体は、前記半導体チップを覆うように前記回路基板上に設けられている、請求項 1 ～請求項 1 8 のいずれかに記載の光データリンク。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光データリンクに関する。



## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

光データリンクは、光電変換部と、金属製の筐体ベース部材と、この部材上に直接固定された基板と、この基板を覆うカバーとを有する。図 2 5 ( a ) 、 図 2 5 ( b ) 、 図 2 6 ( a ) 及び 図 2 6 ( b ) は、光データリンクを示す図面である。図 2 5 ( a ) 及び 図 2 5 ( b ) を参照すると、光データリンク 1 2 は、金属製の筐体ベース部材 2 上に回路基板 4 および光電変換部 6 が搭載されている。回路基板 4 には、金属製の筐体ベース部材 2 に支持されたリード端子 7 が設けられている。回路基板 4 は、金属製の筐体ベース部材 2 に取り付けられたカバー 8 による覆われている。

## 【 0 0 0 3 】

図 2 6 ( a ) を参照すると、光データリンク 9 では、回路基板 4 は筐体ベース部材 2 に直接に搭載されている。この搭載は、回路基板 4 の裏面に塗られた銀ペーストにより行われる。このために、裏面全体が、銀ペーストを用いた接着のために利用されている。このため、電子部品は回路基板 4 の表面にのみに配置可能になる。故に、電子部品のための実装面積を増大するためには、基板を大きくする必要がある。

## 【 0 0 0 4 】

図 2 6 ( b ) を参照すると、光データリンク 9 では、筐体ベース部材 2 は、コバル製部品 2 a 、 C u W 製部品 2 b 及びコバル製部品 2 c といった複数の部品からなる。これらの部品 2 a 、 2 b 、 2 c は、銀ロウ付けにより組み立てられているので、光データリンク 9 の部品点数も多く、その組立が複雑である。部品点数および構造上の複雑さに起因した理由により、光データリンクを小型化することも容易にはではない。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

発明者は、このような光データリンクの開発を進めるなかで、このタイプの光データリンクは、今後、光データリンクのサイズを大きくすることなく、現在の搭載されている電子部品をより多くの数の電子部品を搭載することが求められる

ことを発見した。

【0006】

一方、光データリンクにより多くの数の電子部品を搭載すると、これらの電子素子において発生する熱を光データリンク外へ放出する必要がある。これまでの光データリンクでは、空冷方式を用いて放熱を達成している。また、光通信の大容量化を達成するために、光データリンクには、高速での動作が求められる。発明者は、高熱伝導率を有する熱伝達部材を発熱する電子部品と光データリンクのハウジングとの間に配置することにより、発生した熱を効率的に放出できることを発見した。

【0007】

光データリンクにおける熱の放出についての発明者の更に検討によれば、光データリンクは、半導体チップや光素子サブアセンブリといった電子部品をその中に含むけれども、例えば、半導体チップの発熱量は光素子サブアセンブリの発熱量と異なる。特に光送信に係わる電子部品を単一の熱伝達部材を用いて放熱を行うと、相対的に発熱量の大きい電子部品からの熱が相対的に発熱量の小さい電子部品に伝わることにより、相対的に発熱量の小さい電子部品の温度を上昇させてその性能を低下させてしまう可能性がある。したがって、電子部品の放熱を行う場合、電子部品間の熱的相互干渉の可能性を低減する必要がある。

【0008】

そこで、本発明の目的は、電子部品間の熱的干渉の可能性を低減できる構造を有する光データリンクを提供することとした。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の一側面は、光データリンクに係わる。光データリンクは、ハウジングと、回路基板と、半導体チップと、保護部材と、光素子サブアセンブリと、第1の熱伝達部材と、第2の熱伝達部材とを備える。回路基板は、ハウジング内に設けられている。半導体チップは、回路基板上に設けられている。保護部材は、電気絶縁性を示し、半導体チップを覆う。光素子サブアセンブリは、回路基板を介して半導体チップに接続された半導体光素子を含み、搭載部材上に搭載される。

第 1 の熱伝達部材は、ハウジングと保護部材との間に設けられ、ハウジング及び保護部材に接触している。第 2 の熱伝達部材は、ハウジングと光素子サブアセンブリとの間に設けられており、ハウジング及び光素子サブアセンブリに接触している。第 1 及び第 2 の熱伝達部材の間には間隔がある。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の光データリンクによれば、半導体チップは、第 1 の熱伝達部材を介して放熱され、光素子サブアセンブリは第 2 の熱伝達部材を介して放熱される。そして、第 1 の熱伝達部材と第 2 の熱伝達部材との間には間隔がある。故に、この構造の光データリンクによれば、半導体チップと光素子サブアセンブリとの間の熱的干渉の可能性を低減できる。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の光データリンクでは、第 1 及び第 2 の熱伝達部材の配置に関して、いくつかの形態がある。ハウジングは、回路基板を支持する搭載部材と回路基板を覆っている覆い部材とを備えることができる。

## 【 0 0 1 2 】

その一形態では、半導体チップは、回路基板と覆い部材との間に位置する。第 1 の熱伝導部材は、覆い部材に接触するように、回路基板と覆い部材との間に位置する。第 2 の熱伝導部材は、覆い部材に接触するように、光素子サブアセンブリと覆い部材との間に位置している。この形態では、半導体チップ及び光素子サブアセンブリにおいて発生された熱は、それぞれの熱伝達部材を介して覆い部材に放出される。

## 【 0 0 1 3 】

別の形態では、半導体チップは、回路基板と搭載部材との間に位置している。回路基板は、半導体チップが搭載されて領域に設けられたサーマルビアを有している。第 1 の熱伝導部材は、覆い部材及びサーマルビアに接触するように、回路基板と覆い部材との間に位置している。この形態では、半導体チップにおいて発生された熱は、第 1 の熱伝達部材及びサーマルビアを介して覆い部材に放出される。

## 【 0 0 1 4 】

更なる別の形態では、半導体チップは、回路基板と覆い部材との間に位置している。第1の熱伝導部材は、覆い部材に接触するように、回路基板と覆い部材との間に位置している。第2の熱伝導部材は、搭載部材に接触するように、光素子サブアセンブリと搭載部材との間に位置している。この形態では、半導体チップにおいて発生された熱は、第1の熱伝達部材を介して覆い部材に放出され、光素子サブアセンブリにおいて発生された熱は、第2の熱伝達部材を介して搭載部材に放出される。半導体チップからの熱は、光素子サブアセンブリからの熱が放出される部材と別個のものに放出される。

## 【0015】

更なるまた別の光データリンクでは、半導体チップは、回路基板と搭載部材との間に位置している。第1の熱伝導部材は、搭載部材に接触するように、回路基板と搭載部材との間に位置している。第2の熱伝導部材は、覆い部材に接触するように光素子サブアセンブリと覆い部材との間に位置している。この形態では、半導体チップにおいて発生された熱は、第1の熱伝達部材を介して搭載部材に放出され、光素子サブアセンブリにおいて発生された熱は、第2の熱伝達部材を介して覆い部材に放出される。半導体チップからの熱は、光素子サブアセンブリからの熱が放出される部材と別個のものに放出される。

## 【0016】

また更なる別の光データリンクでは、半導体チップは、回路基板と搭載部材との間に位置している。第1の熱伝導部材は、搭載部材に接触するように、回路基板と搭載部材との間に位置している。第2の熱伝導部材は、搭載部材に接触するように、光素子サブアセンブリと搭載部材との間に位置している。この形態では、半導体チップ及び光素子サブアセンブリにおいて発生された熱は、それぞれの熱伝達部材を介して搭載部材に放出される。

## 【0017】

本発明の光データリンクでは、第1の熱伝導部材は、覆い部材の第1の領域に接触しており、第2の熱伝導部材は、覆い部材の第2の領域に接触している。覆い部材は、第1の領域と第2の領域との間に設けられたスリットを有する。スリットによって、第1の領域と第2の領域の間には熱抵抗の高い部分が提供され

る。

【0018】

本発明の光データリンクでは、搭載部材及び覆い部材は、回路基板を配置する内部領域を提供している。覆い部材は、第1の屈曲部と第2の屈曲部とを有している。第1の屈曲部は、第1の熱伝導部品に接触するように内部領域に伸びる。第2の屈曲部は、第2の熱伝導部品に接触するように内部領域に伸びる。

【0019】

第1及び第2の屈曲部は、それぞれ、第1及び第2の熱伝導部品に弾性力を加えるように作用する。この弾性力は、第1の熱伝導部と保護部材及び第1の屈曲部との密着性を向上させる為に役立つと共に、第2の熱伝導部と光素子サブアセンブリ及び第2の屈曲部との密着性を向上させる為に役立つ。密着性の向上により、熱伝導が良好になる。

【0020】

本発明の光データリンクでは、覆い部材は側壁部および蓋部を有している。第1及び第2の屈曲部は、側壁部及び蓋部のいずれ一方又は両方に設けられている。つまり、第1及び第2の屈曲部は、側壁部に設けられることができる。第1及び第2の屈曲部は、蓋部に設けられることができる。第1及び第2の屈曲部の一方は、側壁部に設けられることができる。第1及び第2の屈曲部の他方は、蓋部に設けられることができる。

【0021】

本発明の光データリンクでは、覆い部材は、第1の屈曲部と第2の屈曲部との間に開口を有することができる。該開口によれば、熱抵抗が高い領域が第1の屈曲部と第2の屈曲部との間に提供される。

【0022】

本発明の光データリンクでは、搭載部材は、基準面に交差するように設けられたリード端子を支持している。回路基板は、基準面に交差する別の基準面に沿って設けられている。基準面と別の基準面と成す角度は、10度以上80度以下の範囲にあることができる。

【0023】

本発明の光データリンクでは、別の光素子サブアセンブリと、別の回路基板と、電子部品とを更に備えることができる。別の光素子サブアセンブリは、ハウジングに收容されている。別の回路基板は、ハウジングに收容されている。電子部品は、別の光素子サブアセンブリに電氣的に接続されており、別の回路基板に搭載されている。覆い部材は第 3 の屈曲部を有しており、第 3 の屈曲部は、内部領域に伸びており、第 2 の回路基板からの熱を伝達するために利用できる。覆い部材は、第 1 の屈曲部と第 3 の屈曲部との間に開口を有する。開口によれば、熱抵抗が高い領域が第 1 の屈曲部と第 3 の屈曲部との間に提供される。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の光データリンクでは、第 2 の基板は、別の基準面に対して第 2 の角度で傾斜するように配置されている。第 2 の角度は、10 度以上 80 度以下の範囲にある。

## 【 0 0 2 5 】

本発明の光データリンクでは、回路基板は、その主面上に導電体を備えている。導電層は、半導体チップに接続されている。第 1 の熱伝導部品は、導電層に接触するように設けられている。第 1 の熱伝導部品は、導電体を介して半導体チップからの熱を放出できる。

## 【 0 0 2 6 】

本発明の光データリンクでは、光素子サブアセンブリはリード端子を有している。光データリンクは、光素子サブアセンブリのリード端子に接続する接続基板と、回路基板と接続基板とを接続するフレキシブルプリント基板とを更に備える。フレキシブルプリント基板の熱伝導性は回路基板及び接続基板の熱伝達性より小さいので、回路基板及び接続基板間でフレキシブルプリント基板を介する熱の移動が抑制される。フレキシブルプリント基板を介して回路基板及び接続基板を接続することにより、半導体チップと光素子サブアセンブリとの熱的分離が向上する。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の光データリンクでは、第 1 及び第 2 の熱伝導部品は、該熱伝導部品を介する電氣的導通が生じないような電氣絶縁性を有する。

【 0 0 2 8 】

本発明の光データリンクでは、第 1 及び第 2 の熱伝導部品の少なくともいずれかは、覆い部材と保護部材及び光素子サブアセンブリとの間に配置されるとき保護部材及び光素子サブアセンブリの外形に合わせて変形するような柔らかさを示す。この変形により、熱伝達部材の密着性を増大できると共に、接触面積を増加できる。

【 0 0 2 9 】

本発明の光データリンクでは、第 1 及び第 2 の熱伝導部品の少なくともいずれかはシリコーンゲル材を含む。シリコーンゲル材は、熱伝導部品を介する電氣的導通が生じないような電気絶縁性を有する。また、第 1 及び第 2 の熱伝導部品の少なくともいずれかは、覆い部材と保護部材及び光素子サブアセンブリとの間に配置されるとき保護部材及び光素子サブアセンブリの外形に合わせて変形するような柔らかさを示す。

【 0 0 3 0 】

本発明の光データリンクでは、光素子サブアセンブリは、半導体発光素子を含み、半導体チップは、半導体発光素子を駆動するための半導体駆動回路を含む。光素子サブアセンブリ内の部品のうち半導体発光素子及び半導体発光素子の発熱量は多い。

【 0 0 3 1 】

本発明の光データリンクでは、保護部材の形態は下記のようなものである。保護部材はパッケージを含み、パッケージは半導体チップを収容している。或いは、保護部材は樹脂体を含み、樹脂体は、半導体チップを覆うように回路基板上に設けられている。

【 0 0 3 2 】

本発明の上記の目的および他の目的、特徴、並びに利点は、添付図面を参照して進められる本発明の好適な実施の形態の以下の詳細な記述から、より容易に明らかになる。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態の光データリンクを図面を参照しながら説明する。可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付する。

#### 【0034】

##### (第1の実施の形態)

図1は本実施の形態に係わる光データリンクの内部構造の図面であり、図2は、本実施の形態に係わる光データリンクの構成部品の斜視図である。図1及び図2を参照すると、光データリンク10aが示される。光データリンク10aは、ハウジング20と、光素子サブアセンブリ24と、回路基板26と、第1の熱伝達部材44と、第2の熱伝達部材46とを備える。回路基板26上には、半導体チップ34bが設けられる。半導体チップ34bは、電気絶縁性の保護部材34aによって覆われている。第1の熱伝達部材44は、ハウジング20と保護部材34aとの間に設けられ、ハウジング20及び保護部材34aに接触している。第2の熱伝達部材46は、ハウジング20と光素子サブアセンブリ24との間に設けられ、ハウジング20及び光素子サブアセンブリ24に接触している。第1の熱伝達部材44と第2の熱伝達部材46との間には間隔がある。第1の熱伝達部材44は、回路基板26の第1の領域26kに位置しており、第2の熱伝達部材46は回路基板26の第2の領域26mに位置している。回路基板26において、第1の領域26kと第2の領域26mとの間には、第3の領域26nが設けられており、第3の領域26nにより、第1の熱伝達部材44と第2の熱伝達部材46との間には間隔が設けられる。光素子サブアセンブリ24は、ハウジング20に支持され、半導体光素子を含んでいる。半導体光素子は、回路基板26上の導電層26iを介して半導体チップ34bに接続されている。

#### 【0035】

半導体チップ34bは、第1の熱伝達部材44を介して放熱され、光素子サブアセンブリ24は第2の熱伝達部材46を介して放熱される。第1の熱伝達部材44と第2の熱伝達部材46との間には間隔があるので、光データリンク10aによれば、半導体チップ34bと光素子サブアセンブリ24との間の熱的干渉を低減できる。

#### 【0036】



ハウジング 2 0 は、搭載部材 2 2 と、覆い部材 2 8 とを備える。覆い部材 2 8 は、例えば導電性カバーであり、搭載部材 2 2 上に配置され、これによって、回路基板 2 6 は搭載部材 2 2 と覆い部材 2 8 との間に位置することになる。回路基板 2 6 は、搭載部材 2 2 上に配置されている。光素子サブアセンブリ 2 4 は、搭載部材 2 2 の主面上に配置されている。回路基板 2 6 は、回路基板 2 6 と搭載部材 2 2 の主面との間に電子部品を配置できる程度の空間が確保されるように設けられている。

## 【 0 0 3 7 】

光データリンク 1 0 a では、半導体チップ 3 4 b は、回路基板 2 6 と覆い部材 2 8 との間に位置する。第 1 の熱伝導部材 4 4 は、覆い部材 2 8 に接触するように、回路基板 2 6 と覆い部材 2 8 との間に位置する。第 2 の熱伝導部材 4 6 は、覆い部材 2 8 に接触するように、光素子サブアセンブリ 2 4 と覆い部材 2 8 との間に位置する。半導体チップ 3 4 b 及び光素子サブアセンブリ 2 4 において発生された熱は、それぞれの熱伝達部材 4 4 、 4 6 を介して覆い部材 2 8 に放出される。

## 【 0 0 3 8 】

図 1 を参照すると、光データリンク 1 0 a では、光素子サブアセンブリ 2 4 の先端には、スリーブといったガイド部材 5 2 が配置されている。ガイド部材 5 2 は、光ファイバ 5 4 の先端部に取り付けられたフェルール 5 6 をガイドして、光ファイバ 5 4 の先端が光素子サブアセンブリ 2 4 と光学的に結合されることを可能にしている。

## 【 0 0 3 9 】

光データリンク 1 0 a を詳述すれば、光素子サブアセンブリ 2 4 は、スペーサといった第 1 の支持部材 3 0 によって支持されている。第 1 の支持部材 3 0 は、搭載部材 2 2 の主面上に配置されている。これによって、光素子サブアセンブリ 2 4 は、所定の軸方向に向けて搭載部材 2 2 に位置決めされる。回路基板 2 6 は、スペーサといった第 2 の支持部材 3 2 によって支持されている。第 2 の支持部材 3 2 は、搭載部材 2 2 の主面上に配置されている。これによって、回路基板 2 6 と搭載部材 2 2 の主面との間に、電子部品を配置できる程度の空間が確保され

る。

#### 【0040】

図3は搭載基板の斜視図である。搭載部材22としては、例えばPGA(pin grid array)基板がある。搭載部材22は、基板22aおよび導電性ピン22bを有する。基板22aは、複数の孔を有する。これらの孔には、複数の導電性ピン22bが貫通する。複数の導電性ピン22bは、所定の軸に沿った一対の配列を成している。この配列は、搭載部材の一対の辺に沿って設けられる。一対の辺は、所定の軸に沿って伸びる。

#### 【0041】

基板22aの主面上には、導電膜22cがほぼ全面にわたって設けられている。この導電膜22cは基準電位線に接続されるように導電性ピンの一つに接続されている。基板22aの一辺には、基板22aは、第1の支持部材30の配置位置を規定する位置決め孔22eを有する。また、この一辺に面するように、光素子サブアセンブリ24の尾部を収容するように設けられた切り欠き部22dを有する。

#### 【0042】

図4は、図1のI-I断面において光データリンク10aを示す断面図である。光素子サブアセンブリ24は、ステムといった光素子搭載部材24aと、レンズ保持部材24bと、レンズ保持部材24bに保持されたレンズ24cと、スリーブといったガイド部材24dとを備える。光素子搭載部材24a、レンズ保持部材24b、レンズ24c、およびガイド部材24dは、所定の軸に沿って配置される。光素子搭載部材24aの配置面上には、レンズ保持部材24bの一端が配置される。レンズ保持部材24bの他端には、ガイド部材24dが配置される。ガイド部材24dには、光コネクタといった光結合素子が挿入されるべき方向を規定している。光素子搭載部材24aの配置面からは、半導体光素子24fを搭載するための搭載部24eが突出している。搭載部24f上には、半導体光素子24eが、所定に軸に向けて配置され、これによって半導体光素子24eは光データリンク10aの光軸に合わされる。半導体光素子24eは、光素子搭載部材24aに設けられた端子24gに電氣的に接続される。これによって、半導体

光素子 2 4 e は回路基板 2 6 上に配置された電子素子 3 4 に電氣的に接続される。

#### 【 0 0 4 3 】

半導体光素子 2 4 e が、半導体レーザといった半導体発光素子であるときは、光データリンク 1 0 a は送信データリンクとして働く。半導体光素子 2 4 f が、フォトダイオードといった半導体受光素子であるときは、光データリンク 1 0 a は受信データリンクとして働く。光データリンク 1 0 a では、光コネクタ 3 6 がガイド部材 2 4 d に沿って 矢印 A 方向から挿入される。光コネクタ 3 6 は、フェルール 3 6 a と、フェルール 3 6 a に一端に現れる光ファイバ 3 6 b の一端部とを含む。

#### 【 0 0 4 4 】

光素子サブアセンブリ 2 4 の光素子搭載部材 2 4 a、レンズ保持部材 2 4 b 及びガイド部材 2 4 d は、金属といった導電性材料から形成されている。光素子サブアセンブリ 2 4 が基板 2 2 の導電層と接触するように配置されると、該導電層と電氣的に接続される。好適な実施例では、光素子サブアセンブリ 2 4 は光送信データリンクであり、電子素子 3 4 は、光素子サブアセンブリ 2 4 の半導体レーザ素子といった半導体発光素子(図 4 の 2 4 e)に提供される信号を生成する駆動素子である。

#### 【 0 0 4 5 】

引き続いて、熱伝導部品 4 4、4 6 について更に詳細に説明する。図 1 及び図 2 に示されるように、熱伝導部品 4 4 は、回路基板 2 6 と覆い部材 2 8 との間に位置する。熱伝導部品 4 4 の下には、電子素子 3 4 が配置されており、熱伝導部品 4 4 は、電子素子 3 4 に接触すると共に、覆い部材 2 8 にも接触するように設けられる。光データリンク 1 0 a では、熱伝導部品 4 4 は、電子素子 3 4 の上面および側面に接触するように設けられる。この接触を実現するために、熱伝導部品 4 4 は、互いに対向する一対の面 4 4 a、4 4 b を有する。その一方の面 4 4 a は、電子素子 3 4 を囲む領域(例えば、図 5 に示された破線ボックス 5 0)を覆う程度の広さである。他方の面 4 4 b は、覆い部材 2 8 の内壁に接触するような間隔で面 4 4 a から隔てられている。熱伝導部品 4 4 は、電子素子 3 4 及び光素

子サブアセンブリ 2 4 からの熱を覆い部材 2 8 に伝達するために役立ち、熱伝達材として機能する。また、熱伝導部品 4 4 は、側面 4 4 c ~ 4 4 f を備え、これらの側面からは大気に熱を放出できる。また、熱伝導部品 4 6 は、回路基板 2 6 上に配置されたとき光素子サブアセンブリ 2 4 の導電部に接触すると共に、覆い部材 2 8 にも接触するように設けられる。この接触を実現するために、熱伝導部品 4 6 は、互いに対向する一対の面 4 6 a、4 6 b を有する。その一方の面 4 6 a は、光素子サブアセンブリ 2 4 の導電ピン 2 4 g を囲む領域(例えば、図 5 に示された破線ボックス 5 2)を覆う程度の広さである。他方の面 4 6 b は、覆い部材 2 8 の内壁に接触するように設けられる。熱伝導部品 4 6 は、光素子サブアセンブリ 2 4 からの熱を覆い部材 2 8 に伝達するために役立ち、熱伝達材として機能する。また、熱伝導部品 4 6 は、側面 4 6 c ~ 4 6 f を備え、これらの側面からは大気に熱を放出できる。

## 【 0 0 4 6 】

熱伝導部品 4 4、4 6 は、回路基板 2 6 と覆い部材 2 8 との間の間隔と同程度或いはやや大きめの厚さを有している。熱伝導部品 4 4、4 6 は、覆い部材 2 8 と電子素子 3 4 および光データリンク 2 4 との間に配置されるとき電子素子 3 4 及び光データリンク 2 4 の導電ピン 2 4 g の外形に合わせて変形可能な程度の柔らかさを示すことが好ましい。

## 【 0 0 4 7 】

この性質により、次のような利点がある。圧縮され変形した熱伝導部品 4 4、4 6 の応力により、熱伝導部品 4 4、4 6 と電子素子 3 4 および光データリンク 2 4 との接触が確実になると共に、熱伝導部品 4 4、4 6 と電子素子 3 4 および光データリンク 2 4 との接触面積を大きくできる。また、熱伝導部品 4 4、4 6 は、接触する電子素子 3 4 および光データリンク 2 4 の外形に合うように変形するので、熱伝導部品 4 4、4 6 を所望の形状に加工する必要がない。加えて、熱伝導部品 4 4、4 6 は、当該熱伝導部品 4 4、4 6 を介して光素子サブアセンブリ 2 4 及び配線基板 2 6 上の導電体と覆い部材 2 8 との間に電氣的導通が生じないような電気絶縁性を有する。

## 【 0 0 4 8 】

電子素子 3 4 および光素子サブアセンブリ 2 4 と熱伝導部品 4 4、4 6 との接触が熱伝導部品 4 4、4 6 の変形により生じる。電子素子 3 4 および光素子サブアセンブリ 2 4 からの熱は、熱伝導部品 4 4、4 6 中を拡散して広がる。熱伝導部品 4 4、4 6 と覆い部材 2 8 との接触面積は、電子素子 3 4 および光素子サブアセンブリ 2 4 と熱伝導部品 4 4、4 6 の接触面積に比べて大きい。この熱は、より大きな接触面を介して覆い部材 2 8 に伝わるので、放熱が効率的になる。

## 【0049】

また、好ましくは、熱伝導部品 4 4、4 6 は、密着性を有することが好ましく、この特性により、熱伝導部品 4 4、4 6 と被接触部品との接触の維持が容易になる。

## 【0050】

発明者は次のように考えている。熱伝導部品 4 4、4 6 のための材料の特性として、熱伝導率が  $2.0 \text{ W/m} \cdot \text{K}$  程度以上である好ましい。熱伝導部品 4 4、4 6 の材料として、シリコーンゲル材が例示される。

## 【0051】

再び、図 2 を参照すると、回路基板 2 6 は、導電性ピン 2 2 b が挿入されるスルーホール 2 6 a を有する。回路基板 2 6 は、光素子サブアセンブリ 2 4 の端子が挿入されるスルーホール 2 6 b を有する。スルーホール 2 6 b には、光素子サブアセンブリ 2 4 が第 1 の支持部材 3 0 に保持された状態で、光素子サブアセンブリ 2 4 の端子が挿入されている。

## 【0052】

図 2 及び図 3 を参照すると、光データリンク 1 0 a では、光素子サブアセンブリ 2 4 は、切り欠き部 2 6 d および切り欠き部 2 2 d 内に配置されている。この形態では、光データリンク 2 0 a の高さ、及び所定の軸に沿った方向に関する光データリンク 2 0 a の長さを縮小できる。

## 【0053】

図 4 を参照すると、回路基板 2 6 の一対の面 2 6 f、2 6 g には、電子素子 3 3 ~ 3 5 が配置されている。回路基板 2 6 の第 1 の搭載面 2 6 f には、電子素子 3 3、3 4 が搭載されている。回路基板 2 6 の第 2 の搭載面 2 6 g には、電子素

子 3 5 が搭載されている。電子素子 3 3 ~ 3 5 は、光素子サブアセンブリ 2 4 または導電性ピン 2 2 b に導電層を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 5 4 】

以上、図面を参照しながら詳細に説明したように、回路基板の上下に電子部品のための収容空間を設けるようにした。これによって、回路基板の両面に電子部品を搭載できる。故に、回路基板のサイズを縮小できる。したがって、この構成は、光データリンクの小型化に有効である。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、光データリンク 1 0 a に用いられている配線基板 2 6 を示す平面図である。配線基板 2 6 上には、電子素子 6 2 に接続された配線層 2 6 h、2 6 i 及び 2 6 j を備える。図 5 において、熱伝導部品 4 4、4 6 は、破線で囲まれた領域内に位置する。熱伝導部品 4 4 は、電子素子 3 4 に接続された配線層 2 6 h、2 6 i 及び 2 6 j といった導電体に接触する共に電子素子 3 4 を覆うように位置決めされる。さらに、熱伝導部品 4 6 は、光素子サブアセンブリ 2 4 の導電性端子 2 4 g といった導電体に接触するように位置決めされる。熱伝導部品 4 4、4 6 は、これらの配線層 2 6 h、2 6 i 及び 2 6 j の少なくともいずれかにも接触することが好ましい。配線層 2 6 h 及び 2 6 j との接触により、これらの配線層を介して電子素子 6 2 からの熱を受ける。また、配線基板 2 6 上の配線層 2 6 i は、光素子サブアセンブリ 2 4 の導電ピン 2 4 g および電子素子 3 4 に接続される。配線層 2 6 i との接触により、熱伝導部品 4 4、4 6 は、配線層 2 6 i を介して光素子サブアセンブリ 2 4 および電子素子 3 4 の両方からの熱を受ける。これにより、光素子サブアセンブリ 2 4 と電子素子 3 4 との間の熱的な相互干渉が低減される。

【 0 0 5 6 】

図 6 ( a ) は、図 1 に示された II-II 線に沿ってとられ光データリンクの断面図である。図 6 ( a ) は、電子素子 3 4 を詳細に示す。電子素子 3 4 は、封止用樹脂体といった保護部材 3 4 a と、半導体駆動素子といった半導体チップ 3 4 b と、リードフレーム 3 4 c とを備える。電子素子 3 4 では、リードフレーム 3 4 c 上に半導体チップ 3 4 b が配置されており、この半導体チップ 3 4 b を保護部材 3

4 a が覆っている。

【 0 0 5 7 】

この電子素子 3 4 は、配線基板 2 6 上に搭載されている。保護部材 3 4 a から、リードフレーム 3 4 c の一部が伸び出して外部リード端子 3 4 d を形成している。外部リード端子 3 4 d は、配線基板 2 6 上に設けられた配線層 2 6 h 及び 2 6 i に、半田といった導電性接続部材を介して接続されている。

【 0 0 5 8 】

熱伝導部品 4 4 は、保護部材 3 4 a、外部リード端子 3 4 d、導電層 2 6 i 及び 2 6 h 並びに光素子サブアセンブリ 2 4 (リード端子 2 4 g) の外形に合わせて変形する。この変形により凹部が熱伝導部品 4 4 に形成され、凹部は、配線基板 2 6 上の導電層 2 6 i 及び 2 6 h、外部リード端子 3 4 d、並びに光素子サブアセンブリ 2 4 (リード端子 2 4 g) の形状に対応している。この凹部の形成により、熱伝導部品 4 4 が部品 3 4 a、3 4 d、2 4、2 6 i 及び 2 6 h に接触するようになる。

【 0 0 5 9 】

図 6 (b) は、図 1 に示された II-II 線と同等の断面線に沿ってとられ別形態の光データリンク 1 0 b を示す断面図である。図 6 (b) は、別形態の光データリンク 1 0 b に含まれる電子素子 5 4 を詳細に示している。電子素子 5 4 は、配線層 2 6 h 及び 2 6 i 上に設けられた金属バンプといった電極 5 4 a と、電極 5 4 a 上に配置された半導体チップ 5 4 b と、半導体チップ 5 4 b 及び電極 5 4 a を覆う封止用樹脂体 5 4 c とを有する。この形態では、半導体チップ 5 4 b はフリップチップ形態で実装されており、半導体チップ 5 4 b のパッド電極は、電極 5 4 a を介して配線層 2 6 i 及び 2 6 h に接続されている。

【 0 0 6 0 】

熱伝導部品 4 4 は、封止用樹脂部 5 4 c、導電層 2 6 i 及び 2 6 h に合わせて変形している。この変形により熱伝導部品 4 4 に凹部が形成され、この凹部は配線基板 2 6 上の導電層 2 6 h 及び 2 6 j、並びに封止用樹脂部 5 4 c の形状に形作られている。この凹部の形成により、熱伝導部品 4 4 は部品 5 4 c、2 6 h、2 6 i の全てに接触できるようになる。また、熱伝導部品 4 6 は、光素子サブア

センブリ 2 4 及びリード端子 2 4 g の外形に合わせて変形している。つまり、この変形により熱伝導部品 4 6 に凹部が形成され、この凹部は配線基板 2 6 上の導電層 2 6 i 並びにリード端子 2 4 g の形状に対応している。この凹部の形成により、熱伝導部品 4 6 は部品 2 6 i、2 5、2 6 g の全てに接触できるようになる。

## 【 0 0 6 1 】

図 6 ( c ) は、図 1 に示された II-II 線と同等の断面線に沿ってとられ別の形態の光データリンクを示す断面図である。図 6 ( c ) は、別の形態の光データリンク 1 0 c に含まれる電子素子 5 6 の内部を詳細に示す。

## 【 0 0 6 2 】

電子素子 5 6 は、半導体チップ 5 6 a と、配線部材 5 6 b と、封止用樹脂部 5 6 c とを有する。半導体チップ 5 4 a は、配線基板 2 6 上に配置されている。配線部材 5 6 b は、半導体チップ 5 4 a 上にパッド電極と配線層 2 6 h 及び 2 6 i とを接続しており、例えば、ボンディングワイヤにより実現される。封止用樹脂部 5 6 c は、半導体チップ 5 6 a 及び配線部材 5 6 b を覆う。この形態では、半導体チップ 5 6 a は、トランジスタといった能動素子が設けられた面と対向する面(裏面)にメタル層を有しており、このメタル層と配線基板上にメタル層 2 6 r とが接着部材 5 6 d を介してボンディングされている。

## 【 0 0 6 3 】

熱伝導部品 4 4 は、封止用樹脂部 5 6 c 並びに導電層 2 6 i 及び 2 6 h の外形に合わせて変形している。つまり、この変形により熱伝導部品 4 4 に凹部が形成され、この凹部は、配線基板 2 6 上の導電層 2 6 i 及び 2 6 h 並びに封止用樹脂部 5 6 c の形状に対応している。この凹部の形成により、熱伝導部品 4 4 は部品 5 6 c、2 6 i、2 6 h の全てに接触できるようになる。また、熱伝導部品 4 6 は、導電層 2 6 i、光素子サブアセンブリ 2 4 並びにリード端子 2 4 g の外形に合わせて変形している。つまり、この変形により熱伝導部品 4 6 に凹部が形成され、この凹部は、配線基板 2 6 上の導電層 2 6 i、光素子サブアセンブリ 2 4、並びにリード端子 2 4 g の形状に対応している。この凹部の形成により、熱伝導部品 4 6 は部品 2 6 h、2 5 の全てに接触できるようになる。



## 【 0 0 6 4 】

図 6 ( a ) ~ 図 6 ( c ) に示された形態において、封止用樹脂体 6 2 c 並びに封止用樹脂部 6 4 c 及び 6 6 c は、半導体チップを保護する保護部材として働いている。導電層 2 6 h 、 2 6 i 及び 2 6 j と覆い部材 2 8 との間に熱伝導部品 4 4 を介する電氣的導通経路が生じないように、熱伝導部品 4 4 は電気絶縁性を有する。また、光素子サブアセンブリ 2 4 並びに導電層 2 6 i と覆い部材 2 8 との間に熱伝導部品 4 6 を介する電氣的導通経路が生じないように、熱伝導部品 4 6 は電気絶縁性を有する。

## 【 0 0 6 5 】

図 7 は、光データリンク 1 0 a を示す斜視図である。光データリンク 1 0 a がプリント回路基板 5 0 に搭載されている。故に、搭載部材 2 2 に伝搬した熱は、プリント回路基板 5 0 を介して大気中に放出される。光データリンク 1 0 a は、絶縁性シートといった絶縁性部材 3 8 を更に備える。

## 【 0 0 6 6 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 8 は、図 1 の I - I 線と同等の断面線に沿ってとられ光データリンクを示す断面図である。光データリンク 1 0 d では、電子素子 3 4 は、配線基板 2 6 と搭載基板 2 2 との間に位置しており、配線基板 2 6 の一方の面 2 6 g 上の搭載領域に搭載されている。配線基板 2 6 は、搭載領域に設けられた複数のサーマルビア 2 6 p を備える。サーマルビア 2 6 p は、配線基板を貫通する導電体であり、電子素子 3 4 の裏面に接触している。一方、熱伝導部品 4 4 は、配線部材 2 6 と覆い部材 2 8 との間に配置されており、配線部材 2 6 の搭載領域及び覆い部材 2 8 に接触している。故に、電子素子 3 4 において発生した熱は、サーマルビア 2 6 p 及び熱伝導部品 4 4 を介して覆い部材 2 8 に伝達されて、覆い部材 2 8 から放散される。

## 【 0 0 6 7 】

熱伝導部品 4 4 は、サーマルビア 2 6 p 上の導電層と覆い部材 2 8 との間に配置されているときサーマルビア 2 6 p 上の導電層の外形に合わせて変形可能なような程度の柔らかさを示すことが好ましい。図 8 においては、熱伝導部品 4 6 は

、光素子サブアセンブリ 2 4 と覆い部材 2 8 との間に設けられている。

【0 0 6 8】

図 9 は、光データリンクの変形例を示す図面である。図 9 に示されるように、光データリンク 1 0 e では、熱伝導部品 4 6 は、光素子サブアセンブリ 2 4 と搭載部材 2 2 との間に設けられてもよい。

【0 0 6 9】

(第 3 の実施の形態)

図 1 0 は、光データリンクの別の実施の形態の断面図である。光データリンク 1 0 f では、半導体チップ 3 4 b を含む電子素子 3 4 は、回路基板 2 6 と覆い部材 2 8 との間に位置する。第 1 の熱伝導部材 4 4 は、覆い部材 2 8 に接触するように、回路基板 2 6 と覆い部材と 2 8 の間に位置する。第 2 の熱伝導部材 4 6 は、搭載部材 2 2 に接触するように、光素子サブアセンブリ 2 4 と搭載部材 2 2 との間に位置する。この形態では、電子素子 3 4 内の半導体チップ 3 4 b において発生された熱は、第 1 の熱伝達部材 4 4 を介して覆い部材 2 8 に放出され、光素子サブアセンブリ 2 4 において発生された熱は、第 2 の熱伝達部材 4 6 を介して搭載部材 2 2 に放出される。電子素子 3 4 からの熱は、光素子サブアセンブリ 2 4 からの熱が放出される部材と別個のものに放出される。

【0 0 7 0】

図 1 1 は、光データリンクの変形例の断面図である。光データリンク 1 0 g では、電子素子 3 4 内の半導体チップ 3 4 b は、回路基板 2 6 と搭載部材 2 2 との間に位置する。第 1 の熱伝導部材 4 4 は、搭載部材 2 2 に接触するように、回路基板 2 6 と搭載部材 2 2 との間に位置している。第 2 の熱伝導部材 4 6 は、搭載部材 2 2 に接触するように、光素子サブアセンブリ 2 4 と搭載部材 2 2 との間に位置する。この形態では、電子素子 3 4 及び光素子サブアセンブリ 2 4 において発生された熱は、それぞれの熱伝達部材 4 4 、 4 6 を介して搭載部材に放出される。

【0 0 7 1】

図 1 2 は、光データリンクの別の変形例を示す断面図である。光データリンク 1 0 h では、電子素子 3 4 内の半導体チップ 3 4 b は、回路基板 2 2 と搭載部材

2 2 との間に位置する。第 1 の熱伝導部材 4 4 は、搭載部材 2 2 に接触するように、回路基板 2 6 と搭載部材 2 2 との間に位置している。第 2 の熱伝導部材 4 6 は、覆い部材 2 8 に接触するように、光素子サブアセンブリ 2 4 と覆い部材 2 8 との間に位置している。この形態では、電子素子 3 4 において発生された熱は、熱伝達部材 4 4 を介して搭載基板 2 2 に放出され、光素子サブアセンブリ 2 4 において発生された熱は、熱伝達部材 4 6 を介して覆い部材 2 8 に放出される。

## 【 0 0 7 2 】

## (第 4 の実施の形態)

図 1 3 (a) 及び図 1 3 (b) は、本実施の形態の光データリンクを示す斜視図である。光データリンク 1 0 i では、第 1 の熱伝導部材 4 4 は、覆い部材 2 8 の第 1 の領域 2 8 a に接触しており、第 2 の熱伝導部材 4 6 は、覆い部材 2 8 の第 2 の領域 2 8 b に接触している。覆い部材 2 8 は、第 1 の領域 2 8 a と第 2 の領域 2 8 b との間に設けられたスリット 2 8 c を有する。スリット 2 8 c によって、第 1 の領域 2 8 a と第 2 の領域 2 8 b との間には熱抵抗の高い部分が提供される。

## 【 0 0 7 3 】

## (第 5 の実施の形態)

図 1 4 (a) は、実施に形態に係わる光データリンクの部品構成の図面である。図 1 4 (b) は、光データリンクのための電子素子の構成の図面である。図 1 5 (a) は、第 1 の熱伝達部材及び基板の配置の図面であり、図 1 5 (b) は、第 2 の熱伝達部材及び光素子サブアセンブリの配置の図面である。図 1 6 は、図 1 5 の III-III 線に沿った断面図である。

## 【 0 0 7 4 】

図 1 4 (a) 及び図 1 4 (b) を参照すると、光データリンク 1 2 a は、保護部材 3 5 a と、半導体チップ 3 5 b と、第 1 の熱伝達部材 4 5 と、第 2 の熱伝達部材 4 7 と、ハウジング 1 0 2 と、第 1 の光素子サブアセンブリ 1 1 4 と、基板 1 1 8 を備える。ハウジング 1 0 2 は、收容部材 1 0 4 及びレセプタクル部材 1 0 6 を有することができる。收容部材 1 0 4 には、光素子サブアセンブリ 1 1 4 が支持されている。收容部材 1 0 4 は、搭載部材 1 0 8 および覆い部材 1 1 0 を有す

る。搭載部材 1 0 8 は、光素子サブアセンブリ 1 1 4 のための基板 1 1 8 を搭載している。覆い部材 1 1 0 は、光素子サブアセンブリ 1 1 4 及び基板 1 1 8 を搭載部材 1 0 8 との間に挟むように、搭載部材 1 0 8 に設置されている。

## 【 0 0 7 5 】

電子素子 3 5 は、保護部材 3 5 a 及び半導体チップ 3 5 b を含み、基板 1 1 8 上に設けられる。保護部材 3 5 a は、電気絶縁性を示し、半導体チップ 3 5 b を覆う。光素子サブアセンブリ 1 1 4 は、基板 1 1 8 上の導電層に接続された半導体光素子を含み、搭載部材 1 0 8 上に搭載される。第 1 の熱伝達部材 4 5 は、ハウジング 1 0 2 と保護部材 3 5 a との間に設けられ、ハウジング 1 0 2 及び保護部材 3 5 a に接触する。第 2 の熱伝達部材 4 7 は、ハウジング 1 0 2 と光素子サブアセンブリ 1 1 4 との間に設けられ、これらの部材 1 0 2 及び 1 1 4 に接触する。

## 【 0 0 7 6 】

光データリンク 1 2 a によれば、半導体チップ 3 5 b は、第 1 の熱伝達部材 4 5 を介して放熱され、光素子サブアセンブリ 1 1 4 は第 2 の熱伝達部材 4 7 を介して放熱される。第 1 の熱伝達部材 4 5 と第 2 の熱伝達部材 4 7 との間には間隔がある。この構造の光データリンク 1 2 a によれば、半導体チップ 3 5 a と光素子サブアセンブリ 1 1 2 との間の熱的干渉を低減できる。第 1 の熱伝達部材 4 5 及び第 2 の熱伝達部材 4 7 は、第 1 の実施の形態における第 1 の熱伝達部材 4 4 及び第 2 の熱伝達部材 4 6 と同様の性質を有することが好ましい。

## 【 0 0 7 7 】

光データリンク 1 2 a では、搭載部材 1 0 8 は、基準面とに交差するように複数のリード端子 1 2 0 を支持する。基板 1 1 8 は、別の基準面に沿って設けられ、別の基準面は基準面に対して所定の角度を成すように配置されている。

## 【 0 0 7 8 】

図 1 5 ( a )、図 1 5 ( b ) 及び図 1 6 を参照すると、搭載部材 1 0 8 及び覆い部材 1 1 0 は、基板 1 1 8 を配置する内部領域を提供している。覆い部材 1 1 0 は第 1 の屈曲部 1 1 0 e を有する。第 1 の屈曲部 1 1 0 e は、第 1 の熱伝導部品 4 5 に接触するように内部領域に伸びる。また、覆い部材 1 1 0 は、第 2 の屈曲部

1 1 0 f を有する。第 2 の屈曲部 1 1 0 f は、第 2 の熱伝導部品 4 7 に接触するように内部領域に伸びる。

【 0 0 7 9 】

第 1 及び第 2 の屈曲部 1 1 0 e、1 1 0 f は、それぞれ、第 1 及び第 2 の熱伝導部品 4 5、4 7 に弾性力を加えるように作用する。この弾性力は、これらの熱伝導部材の位置固定に役立つだけでなく、第 1 の熱伝導部材 4 5 と保護部材 3 5 a 及び第 1 の屈曲部 1 1 0 e との密着性を向上させる為に役立つと共に、第 2 の熱伝導部 4 7 と光素子サブアセンブリ 1 1 2 及び第 2 の屈曲部 1 1 0 f との密着性を向上させる為に役立つ。密着性の向上により、熱伝導が良好になる。

【 0 0 8 0 】

再び、図 1 4 (a) 及び図 1 4 (b) を参照すると、光データリンク 1 2 a は、別の光素子サブアセンブリ 1 1 2 と、基板 1 2 2 を更に備えることができる。収容部材 1 0 4 は、光素子サブアセンブリ 1 1 2 を支持している。収容部材 1 0 4 は、搭載部材 1 0 8 および覆い部材 1 1 0 を有する。搭載部材 1 0 8 は、光素子サブアセンブリ 1 1 2 のための基板 1 2 2 を搭載している。覆い部材 1 1 0 は、光素子サブアセンブリ 1 1 2 及び基板 1 2 2 を搭載部材 1 0 8 との間に挟むように、搭載部材 1 0 8 に設置されている。光素子サブアセンブリ 1 1 2 及び基板 1 2 2 の各々のためにも、光素子サブアセンブリ 1 1 2 及び基板 1 1 8 と同様に、熱伝達部材を設けることができる。レセプタクル部材 1 0 6 には、所定の軸方向に伸びるレセプタクル 1 2 4、1 2 6 が設けられている。レセプタクル 1 2 4、1 2 6 は、光コネクタを受容する。

【 0 0 8 1 】

覆い部材 1 1 0 は、導電性材料で形成される。覆い部材 1 1 0 は金属製であってもよく、または少なくとも表面に導電性材料を備えてもよい。これによって、光素子サブアセンブリ 1 1 2、1 1 4 並びに配線基板 1 1 8、1 2 2 を電氣的にシールドするために役立つ。

【 0 0 8 2 】

覆い部材 1 1 0 は、側面部 1 1 0 a、1 1 0 b と、蓋部 1 1 0 c と、後面部 1 1 0 d とを備える。側面部 1 1 0 a、1 1 0 b は、配線基板 1 1 8、1 2 2 を両

側から挟んでいる。蓋部 1 1 0 c は、ベース部 1 0 8 a と対面しており、蓋部 1 1 0 c の対向する両辺には側面部 1 1 0 a、1 1 0 b が設けられている。後面部 1 1 0 d は、側面部 1 1 0 a、1 1 0 b および蓋部 1 1 0 c に隣接し、レセプタクル 1 2 4、1 2 6 が伸びる方向に沿った所定の軸に交差している。

## 【 0 0 8 3 】

図 1 6 を参照すると、蓋部 1 1 0 c には、屈曲部 1 1 0 g が設けられている。屈曲部 1 1 0 g は、蓋部 1 0 c から収納空間内へ屈曲している。この屈曲により、蓋部 1 1 0 c には開口部が形成される。屈曲部 1 1 0 g は、配線基板 1 2 2 の対向面 1 2 2 b に接触している。この接触によって、配線基板 1 2 2 において発生した熱が覆い部材 1 1 0 に伝搬する。このために、配線基板 1 2 2 はパッド金属層 1 2 2 e を有する。覆い部材 1 1 0 は、覆い部材 1 1 0 の表面を介して、この熱を空气中に放出する。つまり、覆い部材 1 1 0 は、ヒートシンクとしても役立つ。

## 【 0 0 8 4 】

図 1 6 に示された光データリンク 1 2 a では、第 1 及び第 2 の屈曲部 1 1 0 e、1 1 0 f は、蓋部 1 1 0 c に設けられている。また、図 1 7 に示される光データリンク 1 2 b のように、第 1 の屈曲部 1 1 0 h は、側壁部 1 1 0 b に設けられており、第 2 の屈曲部 1 1 0 f は、蓋部 1 1 0 c に設けてもよい。さらに、第 1 及び第 2 の屈曲部は、側壁部 1 1 0 b に設けられてもよい。

## 【 0 0 8 5 】

図 1 8 は、光データリンクの変形例の図面である。光データリンク 1 2 c では、配線基板 1 1 8 は、その絶縁層内に金属で形成されたサーマルビア 1 1 8 e を備える。電子素子 3 5 は基板 1 1 8 と搭載部材 1 0 8 との間に設けられる。サーマルビア 1 1 8 e は、電子部品 3 5 の搭載位置に設けられ、電子部品 3 5 からの熱の放出を効率化する。サーマルビア 1 1 8 e 上には、第 1 の熱伝達部材 4 5 が設けられるが、電子部品 3 5 とは電氣的に絶縁されている。光データリンク 1 2 b では、第 2 の熱伝達部材 4 7 は基板 1 1 8 と覆い部材 1 1 0 との間に設けられる。

## 【 0 0 8 6 】

図 1 9 (a) 及び図 1 9 (b) は、光データリンクの変形例の図面である。図 1 9 (a) に示された光データリンク 1 2 d では、覆い部材 1 1 0 は、第 1 の屈曲部 1 1 0 h と第 2 の屈曲部 1 1 0 f との間に開口 1 1 0 i を有する。開口 1 1 0 i は、蓋部 1 1 0 c に設けられる。図 1 9 (b) に示された光データリンク 1 2 e では、覆い部材 1 1 0 は、第 1 の屈曲部 1 1 0 h と第 2 の屈曲部 1 1 0 f との間に開口 1 1 0 j を有することができる。開口 1 1 0 j は、側壁部 1 1 0 b に設けられる。これらの形態に示された開口 1 1 0 h、1 1 0 i によれば、熱抵抗が高い領域が第 1 の屈曲部 1 1 0 h と第 2 の屈曲部 1 1 0 f との間に提供される。図 1 9 (a) 及び図 1 9 (b) では、開口 1 1 0 h、1 1 0 i は、覆い部材 1 1 0 の蓋部 1 1 0 c と側壁部 1 1 0 b とのエッジに沿って伸びている。

## 【 0 0 8 7 】

図 2 0 は、光データリンクの変形例を示す図面である。図 2 0 に示された光データリンク 1 2 f では、覆い部材 1 1 0 は、第 1 の屈曲部 1 1 0 e と第 2 の屈曲部 1 1 0 f との間に開口 1 1 0 k を有することができる。開口 1 1 0 k は、蓋部 1 1 0 c に設けられている。開口 1 1 0 k は、覆い部材 1 1 0 の蓋部 1 1 0 c と側壁部 1 1 0 b とのエッジから、蓋部 1 1 0 c と側壁部 1 1 0 a とのエッジに向かう方向に伸びている。

## 【 0 0 8 8 】

図 2 1 は、光データリンクの変形例を示す図面である。図 2 1 に示された光データリンク 1 2 g では、覆い部材 1 1 0 は第 3 の屈曲部 1 1 0 g を有しており、第 3 の屈曲部 1 1 0 g は、内部領域に伸びており、第 2 の回路基板 1 2 2 からの熱を伝達するために利用できる。覆い部材 1 1 0 は、第 1 及び第 2 の屈曲部 1 1 0 e、1 1 0 f と第 3 の屈曲部 1 1 0 g との間に開口 1 1 0 m を有する。開口 1 1 0 m によれば、熱抵抗が高い領域が、第 1 及び第 2 の屈曲部 1 1 0 e、1 1 0 f と第 3 の屈曲部 1 1 0 g との間に提供される。

## 【 0 0 8 9 】

図 2 2 は、図 1 5 の III-III 線に沿った断面図である。図 2 2 では、配線基板の取り付けを説明するために基板 1 1 8 が分離されている。引き続いて、図 1 4 (a) 及び図 2 2 を参照しながら、光データリンク 1 2 a を詳細に説明する。搭載

部材 1 0 8 は、ベース部 1 0 8 a、後壁部 1 0 8 b および隔壁部 1 0 8 c を有する。ベース部 1 0 8 a は、所定の基準面に沿って伸びている。後壁部 1 0 8 b は、ベース部 1 0 8 a の一辺に設けられ、基準面に交差する方向に沿って伸びている。隔壁部 1 0 8 c は、基準面に交差する方向に沿って伸びている。

## 【 0 0 9 0 】

ベース部 1 0 8 a には、光素子サブアセンブリ 1 1 2、1 1 4 の電氣的接続を可能にするための一連のリード端子 1 2 0 を有する。リード端子 1 2 0 は、実装基板(図 7 の 5 0)と対面するベース部 1 0 8 a の底面に設けられ、ベース部の搭載面から所定の位置で屈曲される。リード端子 1 2 0 は、配線基板 1 1 8、1 2 2 の配置方向に沿って配列される。

## 【 0 0 9 1 】

光素子サブアセンブリ 1 1 2、1 1 4 の各々は、光信号および電気信号の一方から他方への変換できる。これらには、光信号を電気信号に変換する光受信サブアセンブリ、および電気信号を光信号に変換する光送信サブアセンブリがある。光受信サブアセンブリは、半導体受光素子を含む光電気変換素子部、この光電気変換素子部を収容するハウジングと、該ハウジングに設けられたリード端子を含む。光送信サブアセンブリは、半導体発光素子を含む電気光変換素子部、この電気光変換素子部を収容するハウジングと、該ハウジングに設けられたリード端子を含む。

## 【 0 0 9 2 】

配線基板 1 1 8、1 2 2 は、部品搭載面 1 1 8 a、1 2 2 a 及び対向面 1 1 8 b、1 2 2 b を備える。部品搭載面 1 1 8 a、1 2 2 a には、搭載部品間の電氣的な接続のための配線層が設けられる。部品搭載面 1 1 8 a、1 2 2 a には、様々な電子部品または電子素子が搭載される。対向面 1 1 8 b、1 2 2 b にも、電子部品または電子が搭載される。

## 【 0 0 9 3 】

配線基板 1 1 8、1 2 2 は、また、光電気変換素子または電気光変換素子の接続ピン(図 6 (a)および図 6 (b)の 5 0)が挿入される第 1 の孔 1 1 8 c、1 2 2 c と、収容部材に設けられたリード端子 1 2 0 が挿入される第 2 の孔 1 1 8 d、



1 2 2 d を有する。

【 0 0 9 4 】

図 2 2 を参照すると、配線基板 1 2 2 は、基準面に直交する一点鎖線 1 3 2 a に対して角度  $\alpha_1$  で傾斜するように配置されている。この傾斜角を保つために、配線基板 1 2 2 の部品搭載面 1 2 2 a が、配線基板 2 2 は支持面 1 0 8 f 及び 1 0 8 h によって支持されており、支持面 1 0 8 d によって支持されていてもよい。角度  $\alpha_1$  は、0 ラジアンより大きく  $\pi/2$  ラジアンより小さい。配線基板 2 2 のためにリード端子 2 0 は、一点鎖線 3 2 a に沿って伸びる第 1 の部分 2 0 a と、一点鎖線 3 2 a に対して角度  $\beta_1$  (ラジアン) で傾斜している第 2 の部分 2 0 b とを有する。光素子サブアセンブリ 1 1 2 は、リード端子 5 0 が一点鎖線 3 8 a の方向に向くように角度  $\gamma_1$  (ラジアン) で向きづけされている。角度  $\gamma_1$  は、実質的に角度  $\beta_1$  に等しくとられる。

【 0 0 9 5 】

図 2 2 を参照すると、光素子サブアセンブリ 1 1 4 のリード端子 5 0 は、一点鎖線 3 8 b の方向に角度  $\gamma_2$  (ラジアン) で向けづけられている。リード端子 2 0 b は、一点鎖線 3 4 b の方向に角度  $\beta_2$  (ラジアン) で向けづけられている。配線基板 1 8 は、矢印 D 方向に向けて移動されると、第 2 の光素子サブアセンブリ 1 1 4 のリード端子 5 0 およびリード端子 2 0 b が孔 1 8 c および孔 1 8 d にそれぞれ挿入される。配線基板 1 8 の部品搭載面 1 8 a が支持面 8 g 及び 8 i に接することによって、配線基板 1 8 は支持面 8 e、8 g 及び 8 i によって角度  $\alpha_2$  (ラジアン) で位置決めされる。角度  $\gamma_2$  は、実質的に角度  $\beta_2$  に等しくとられる。これまでに説明された光データリンクでは、回路基板 1 1 8 の傾斜角度は、10 度以上 80 度以下の範囲にあることができ、また、回路基板 1 2 2 の傾斜角度は 10 度以上 80 度以下の範囲にあることができる。

【 0 0 9 6 】

図 2 3 (a) 及び図 2 3 (b) を参照すると、第 1 および第 2 の光素子サブアセンブリ 1 1 2、1 1 4 に含まれる光電気変換素子及び電気光変換素子 1 4 4 が示されている。光電気変換素子 1 4 4 を例示すれば、フォトダイオード (pin 型フォトダイオードやアバランシェフォトダイオード) といった半導体受光素子があ

る。電気光変換素子 4 4 を例示すれば、発光ダイオード及び半導体レーザといった半導体発光素子がある。光電気変換素子および電気光変換素子 1 4 4 は、それぞれ、パッケージといった容器 1 4 2 に収容されることができる。容器 1 4 2 は、素子収容部 1 4 2 a、ガイド部 1 4 2 b を有する。

## 【0097】

容器 1 4 2 の素子収容部 1 4 2 a には、光電気変換素子および電気光変換素子 1 4 4 が密閉される。素子収容部 1 4 2 a は、コパールといった金属材料で形成されたベース 1 4 2 c を有する。ベース 1 4 2 c 上には、ステンレスといった金属材料から成るレンズキャップ 1 4 2 d が搭載される。素子収容部 1 4 2 a は、レンズキャップ 1 4 2 d に固定された窓部 1 4 8 が設けられる。窓部 1 4 8 は、光電気変換素子および電気光変換素子 1 4 4 に関連する光が透過でき、また集光レンズを含むことができる。レンズキャップ 1 4 2 d は、ステンレスといった金属材料から成るホルダ 1 4 2 j に差し込まれる。ベース 1 4 2 c は、また、光電気変換素子および電気光変換素子 1 4 4 の電氣的接続を行うための接続ピン 1 5 0 を有してもよい。容器 1 4 2 は、それぞれのための配線基板 1 1 8、1 2 2 に接続ピン 1 5 0 を介して固定されている。接続ピン 1 5 0 は、素子 1 4 4 の光軸 1 4 6 が所定の軸に沿って屈曲される。

## 【0098】

ガイド部 1 4 2 b は、ステンレスといった金属材料から成るガイド部材 1 4 2 e を有する。ガイド部材 1 4 2 e は、ホルダ 1 4 2 j 上に固定されている。ガイド部材 1 4 2 e の外側には、ステンレスといった金属材料から成るスリーブ 1 4 2 f が配置されている。ガイド部材 1 4 2 e 内には、ジルコニアといった材料で形成された割スリーブ 1 4 2 g が収納されている。割スリーブ 1 4 2 g は、光ファイバが収納されたスタブ 1 4 2 h を位置決めしている。割スリーブ 1 4 2 g は、スリーブ 1 4 2 f に対して固定部材 1 4 2 i を介して固定されている。

## 【0099】

(第 6 の実施の形態)

本実施の形態の光データリンクでは、基板 1 1 8 に替えて、フレキブル・リジッド基板といった基板 1 1 9 を用いることができる。図 2 4 (a) は、光データリ

ンクにおいて光素子サブアセンブリ及び基板を示す図面であり、図 2 4 (b)は、基板及び光素子サブアセンブリと熱伝導部品とを示す図面である。引き続き説明では、基板 1 1 9 を例示的に説明するが、基板 1 2 2 も同様の構成を備える基板と置き換えることができる。

#### 【0 1 0 0】

図 2 4 (a)を参照すると、光素子サブアセンブリ 1 1 5 は基板 1 1 9 に接続される。基板 1 1 9 は、光素子サブアセンブリ 1 1 5 に取り付けられる接続基板 1 7 0、電子素子 3 5 を搭載する回路基板 1 7 2、及び回路基板 1 7 2 と接続基板 1 7 0 とを接続するフレキシブルプリント基板 1 7 4 を有する。接続基板 1 7 0 及び回路基板 1 7 2 は、硬質な基板であり、フレキシブルプリント基板 1 7 4 より硬い。フレキシブルプリント基板 1 7 4 のベース材は、例えばポリイミド樹脂であり、接続基板 1 7 0 及び回路基板 7 2 のベース材は、例えばエポキシ及びセラミックスである。基板 1 1 9 はフレックスリジッド基板の構造を備える。

#### 【0 1 0 1】

フレキシブルプリント基板 7 4 によれば、光素子サブアセンブリ 1 5 及び回路基板 7 2 の配置に関する制約が小さくなる。例えば、データリンクの動作中に生じる熱膨張により光素子サブアセンブリ 1 1 5 及び／又は基板 1 1 9 の位置が変位しても、これらの部材 1 1 5 及び 1 1 9 の一方の変位が他方を変位させない。故に、フレキシブルプリント基板 1 7 4 は、リード端子 1 2 0 に固定される回路基板 1 7 2 と、ハウジング 1 0 8 に固定される光素子サブアセンブリ 1 1 5 との間の位置変位に関する許容範囲を広げるために役立つ。

#### 【0 1 0 2】

接続基板 1 7 0 は、一对の面 1 7 0 a、1 7 0 b と、一对の面の一方から他方に伸びるスルーホール 1 7 0 c とを備える。スルーホール 1 7 0 c には、光素子サブアセンブリ 1 1 5 のリード端子 1 5 1 が挿入される。接続基板 1 7 0 の側面には、フレキシブルプリント基板 1 7 4 の一端 1 7 4 a に接続されている。接続基板 1 7 0 が光素子サブアセンブリ 1 1 5 の素子搭載部材上に直接に取り付けられている。光素子サブアセンブリ 1 1 5 のリード端子 1 5 1 の長さを短縮できるので、インピーダンスを所望に値にできないリード端子 5 1 の長さを短くできる

## 【0103】

回路基板172は電子素子35を搭載している。回路基板172は、光素子サブアセンブリ115の光軸方向に伸びる辺172bに端子孔172aが配列される。端子孔172aには、搭載部材108のリード端子120が挿入される。回路基板172は、光素子サブアセンブリ115の光軸に交差する方向に伸びる辺72c及び72dを有する。辺72dは、フレキシブルプリント基板74の他端74bに接続される。

## 【0104】

図24(b)を参照すると、既に説明された光データリンクと同様に、熱伝導部品44は、回路基板119と覆い部材110との間に位置している。熱伝導部品44は、電子素子35及びリジットな回路基板72と接触すると共に、覆い部材110にも接触するように設けられている。熱伝導部品44は、電子素子35からの熱を覆い部材110に伝達するために役立ち、熱伝達材として機能する。好適な実施例では、光素子サブアセンブリ115は、半導体発光素子を備える光送信サブアセンブリであり、電子素子35は、半導体発光素子を駆動するための半導体駆動素子である。半導体発光素子及び半導体駆動素子の両方とも、動作においてかなり発熱を生じる。相対的には、半導体発光素子の発熱量に比べて、半導体駆動素子の発熱量が大きい。熱伝導部品66による放熱により、半導体発光素子及び半導体駆動素子の動作中の温度が低下される。

## 【0105】

また、熱伝導部品46は、既に説明された光データリンクと同様に、光素子サブアセンブリ115と覆い部材110との間に位置する。熱伝導部品44及び熱伝導部品46は、フレキシブルプリント基板174に接触していない。また、フレキシブルプリント基板の熱伝導性は、回路基板及び接続基板の熱伝達性より小さい。故に、回路基板及び接続基板間でフレキシブルプリント基板を介する熱の移動が抑制される。フレキシブルプリント基板を介して回路基板及び接続基板を接続することにより、半導体チップと光素子サブアセンブリとの熱的分離が向上する。

【0106】

これまでの説明から理解されることであるが、図14(a)及び図14(b)を参照しながら説明された第5の実施の形態及び図24(a)及び図24(b)を参照しながら説明された第6の実施の形態に、図6、図8～図12に示された実施の形態の技術的思想を適用できる。また、図24(a)及び図24(b)を参照しながら説明された第6の実施の形態の技術的思想を第1～第4の実施の形態に適用できる。

【0107】

好適な実施の形態において本発明の原理を図示し説明してきたが、本発明は、そのような原理から逸脱することなく配置および詳細において変更できることは、当業者によって認識される。例えば、実施の形態では、2の基板が共に傾斜している光データリンクを説明しているが、基板の一方のみが傾斜している形態でも、該実施の形態と同様の作用を得ることができる。また、光データリンクが、2以上の光受信サブアセンブリを含むでもよく、2以上の光送信サブアセンブリを含むようにしてもよい。したがって、特許請求の範囲およびその精神の範囲から来る全ての修正および変更に権利を請求する。

【0108】

【発明の効果】

本発明によれば、電子部品間の熱的干渉の可能性を低減できる構造を有する光データリンクが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、第1の実施の形態に係わる光データリンクを示す図面である。

【図2】

図2は本実施の形態に係わる光データリンクの構成部品の図面である。

【図3】

図3は、光データリンクのための搭載部材を示す図面である。

【図4】

図4は、図2に示された光データリンクを示す断面図である。

【図 5】

図 5 は、光データリンクのための配線基板を示す平面図である。

【図 6】

図 6 (a) は、図 1 に示された II-II 線に沿ってとられ光データリンクの断面図である。図 6 (b) は、II-II 線と同等の断面線に沿ってとられ別の光データリンクの断面図である。図 6 (c) は、II-II 線と同等の断面線に沿ってとられ更に別の光データリンクの断面図である。

【図 7】

図 7 は、実施の形態に係わる光データリンク及び基板の外観を示す図面である。

【図 8】

図 8 は、図 1 に示された I-I 線と同等の断面線に沿ってとられた光データリンクの実施の形態を示す断面図である。

【図 9】

図 9 は、図 1 に示された I-I 線と同等の断面線に沿ってとられた光データリンクの変形例を示す断面図である。

【図 10】

図 10 は、図 1 に示された I-I 線と同等の断面線に沿ってとられた光データリンクの変形例を示す断面図である。

【図 11】

図 11 は、図 1 に示された I-I 線と同等の断面線に沿ってとられた光データリンクの変形例を示す断面図である。

【図 12】

図 12 は、図 1 に示された I-I 線と同等の断面線に沿ってとられた光データリンクの変形例を示す断面図である。

【図 13】

図 13 (a) 及び図 13 (b) は、光データリンクの変形例を示す斜視図である。

【図 14】

図 14 (a) 及び図 14 (b) は、光データリンクの主要な部品を示す図面である。

【図 1 5】

図 1 5 ( a ) は、実施の形態に係わる光データリンクの一部破断図である。図 1 5 ( b ) は、光データリンクの一部を拡大して図面である。

【図 1 6】

図 1 6 は、図 1 5 の III - III 断面に沿ってとられた光データリンクを示す断面図である。

【図 1 7】

図 1 7 は、図 1 5 の III - III 断面に沿ってとられた光データリンクの変形例を示す断面図である。

【図 1 8】

図 1 8 は、図 1 5 の III - III 断面に沿ってとられた光データリンクの変形例を示す断面図である。

【図 1 9】

図 1 9 ( a ) 及び図 1 9 ( b ) は光データリンクの変形例の図面である。

【図 2 0】

図 2 0 は、光データリンクの別の変形例を示す斜視図である。

【図 2 1】

図 2 1 は、光データリンクの更なる別の変形例を示す斜視図である。

【図 2 2】

図 2 2 は、図 1 5 の III - III 断面に沿ってとられ光データリンクを示す断面図である。

【図 2 3】

図 2 3 ( a ) 及び図 2 3 ( b ) は光素子サブアセンブリの図面である。

【図 2 4】

図 2 4 ( a ) は、光データリンクにおいて光素子サブアセンブリ及び基板を示す図面であり、図 2 4 ( b ) は、基板及び光素子サブアセンブリと熱伝導部品とを示す図面である。

【図 2 5】

図 2 5 ( a ) 及び図 2 5 ( b ) は、従来の光データリンクの図面である。

【図 2 6】

図 2 6 ( a ) は、従来の光データリンクを示す図面である。図 2 6 ( b ) は、光データリンクのための板金部品を示す図面である。

【符号の説明】

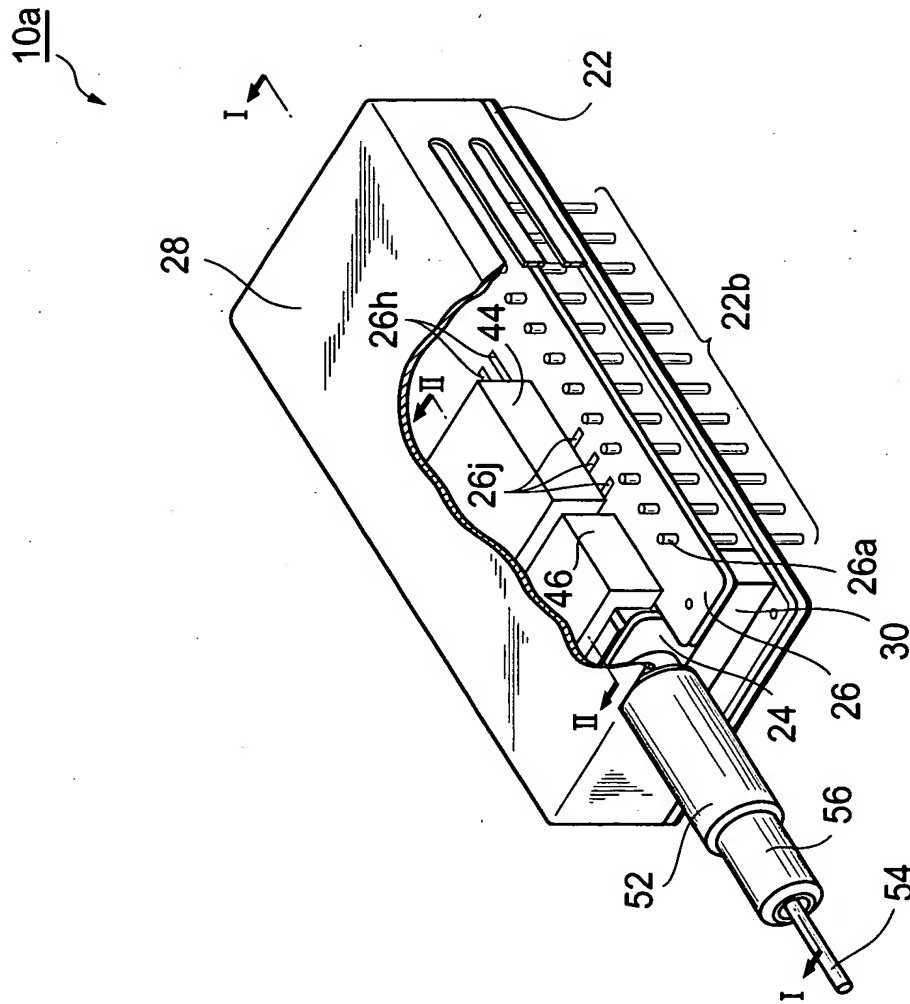
1 0 a ~ 1 0 i … 光データリンク、 2 2 … 搭載部材、 2 4 … 光素子サブアセンブリ、 2 6 … 回路基板、 2 8 … 覆い部材、 3 0 … 第 1 の支持部材、 3 2 … 第 2 の支持部材、 3 4、 3 5 … 電子部品、 4 4、 4 5、 4 6、 4 7 … 熱伝導部品、 1 2 a … 光データリンク、 1 0 2 … ハウジング、 1 0 4 … 収容部材、 1 0 6 … レセプタクル部材、 1 0 8 … 搭載部材、 1 1 0 … 覆い部材、 1 1 2、 1 1 4 … 光素子サブアセンブリ、 1 1 8 … 配線基板、 1 2 0 … リード端子、 1 2 2 … 配線基板、 1 2 4、 1 2 6 … レセプタクル



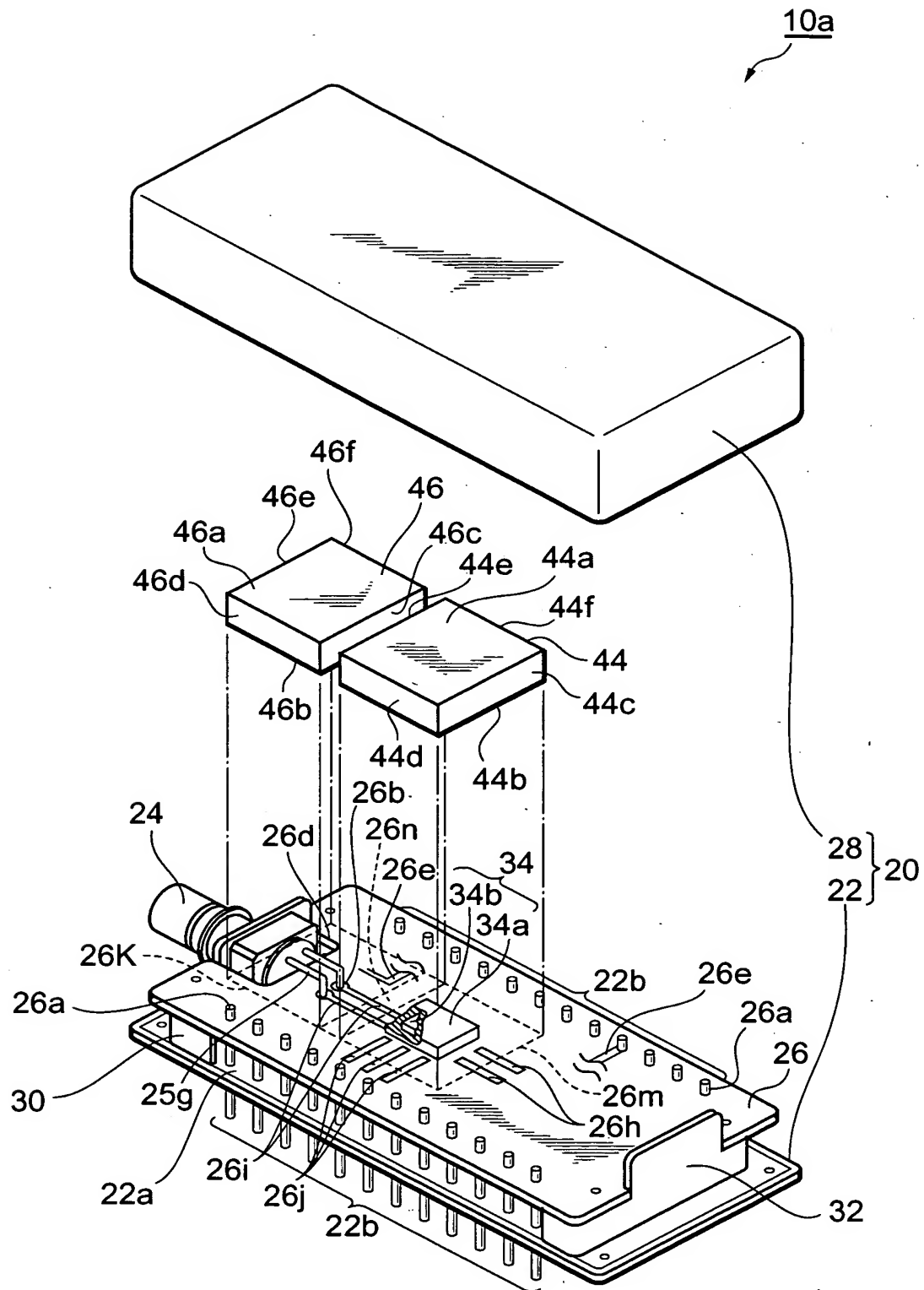
【書類名】

図面

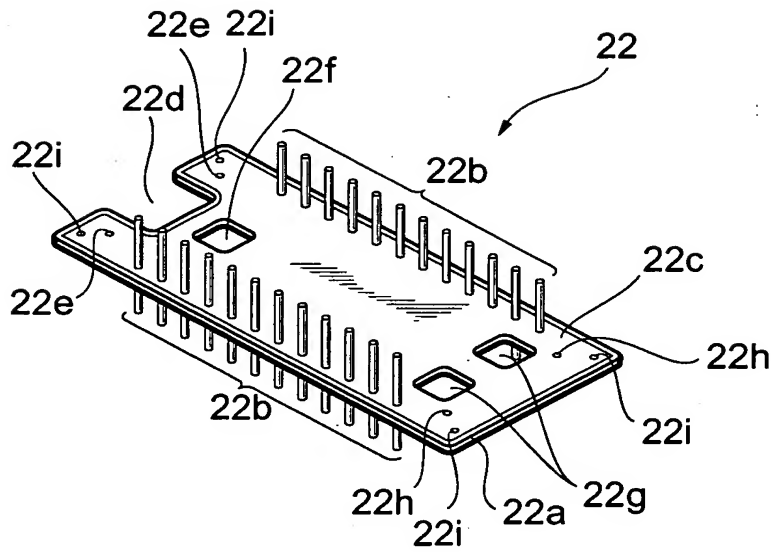
【図 1】



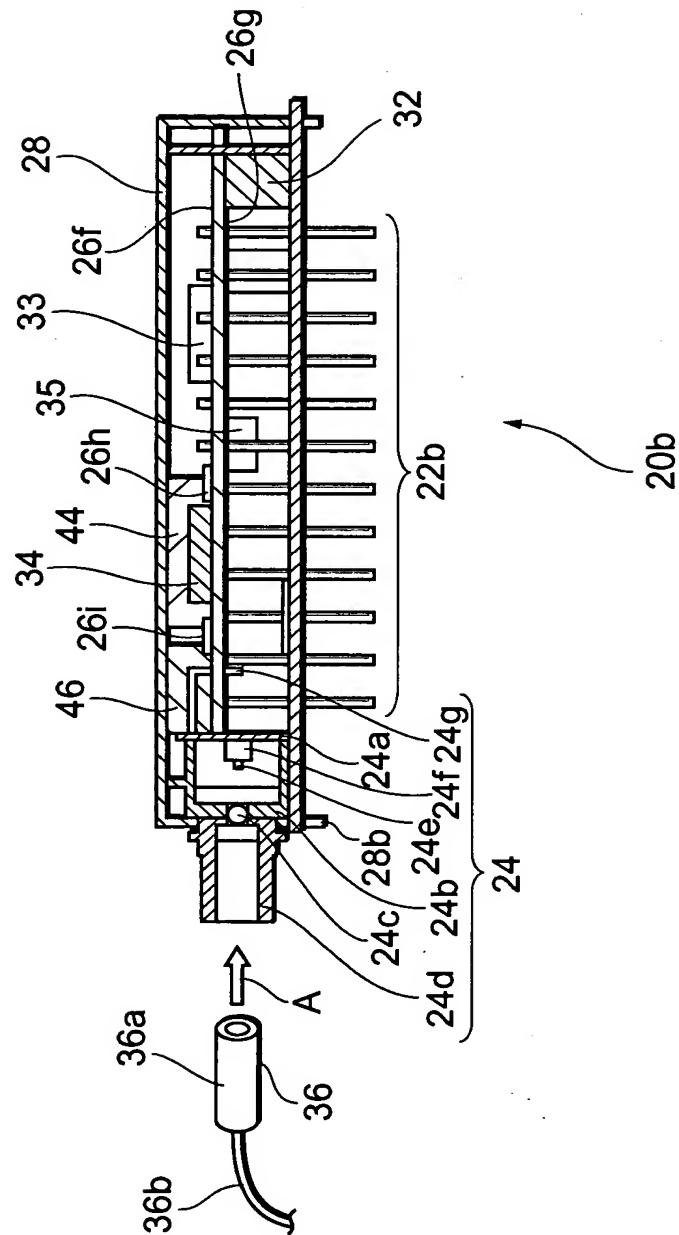
【図 2】



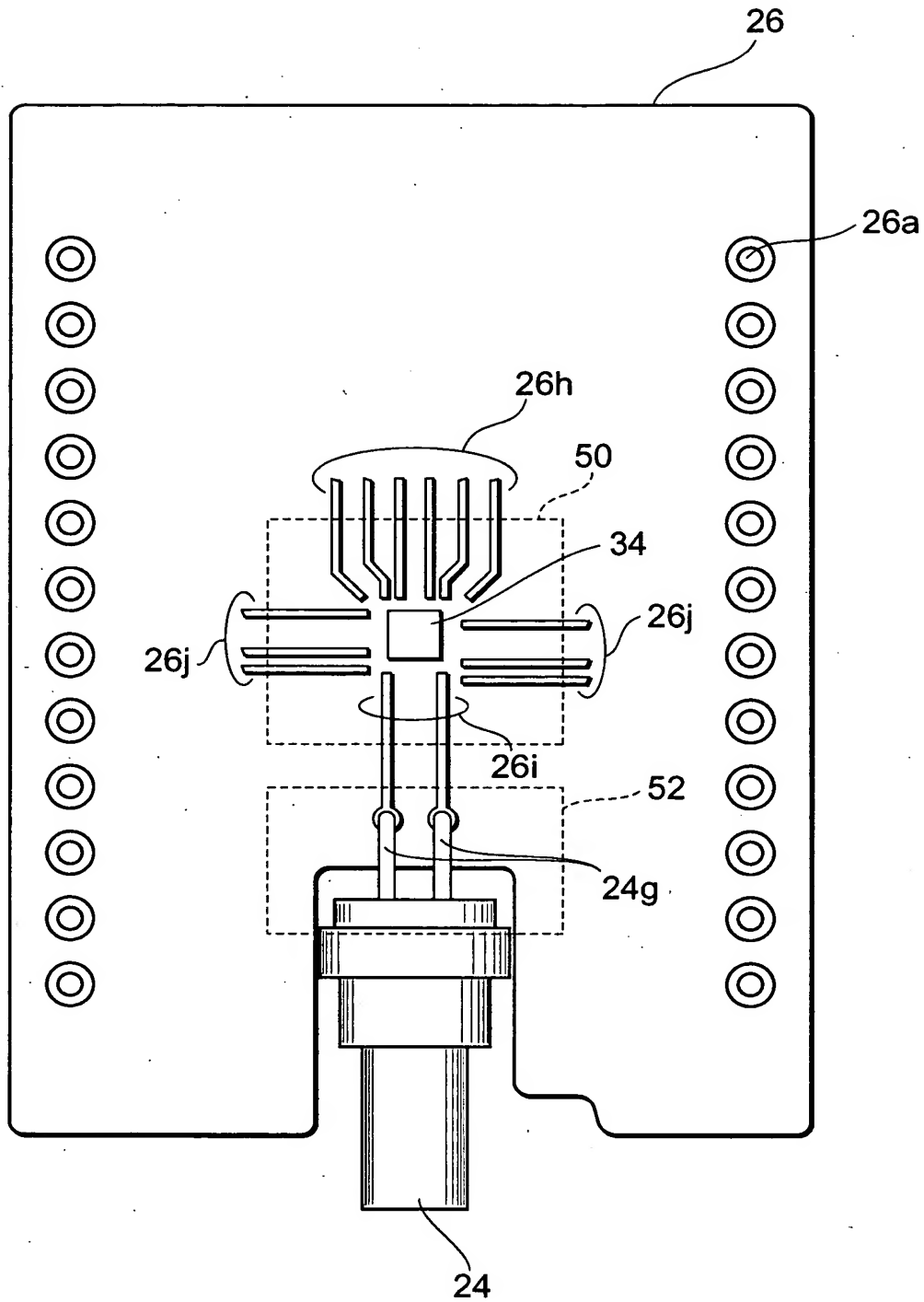
【図 3】



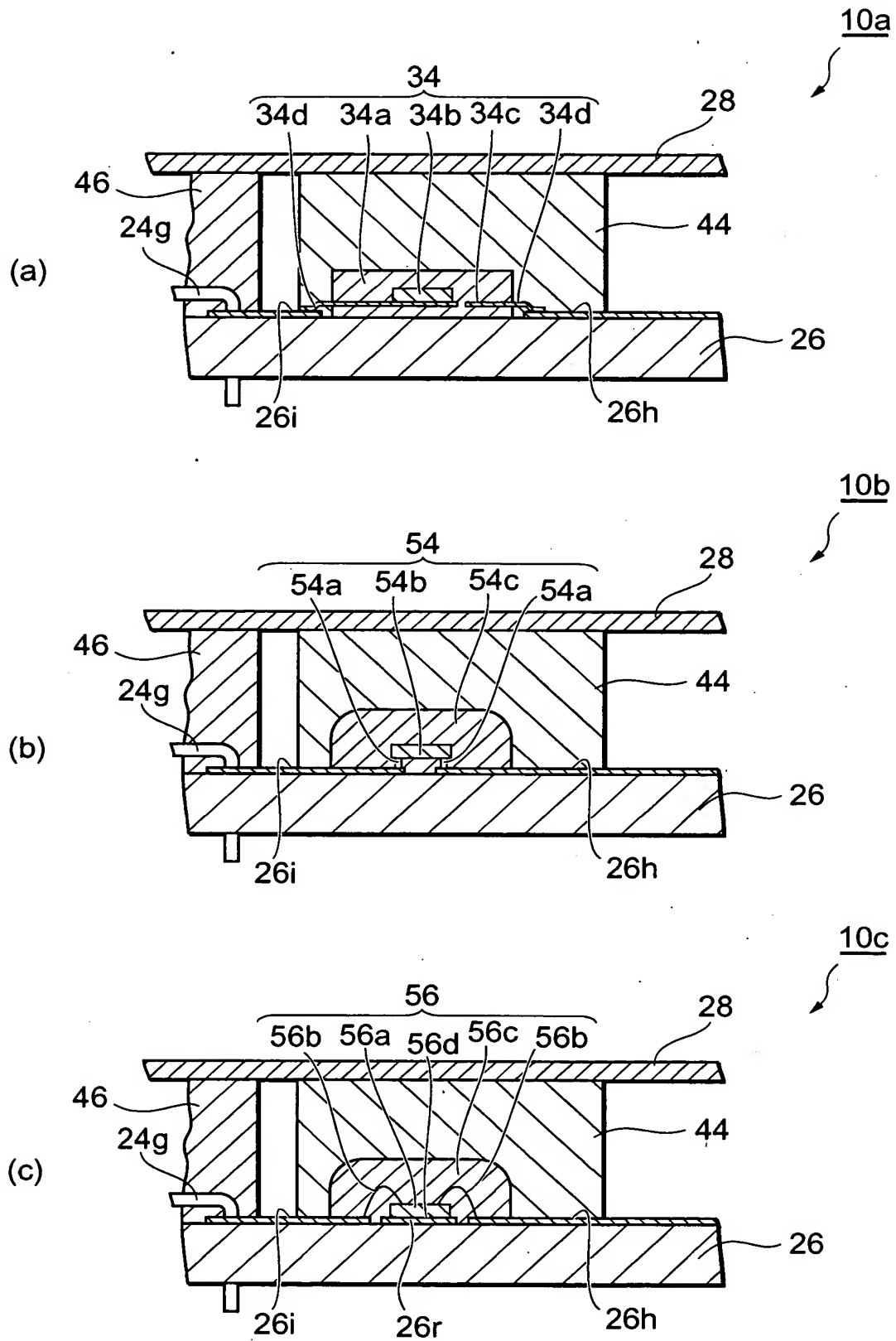
【図 4】



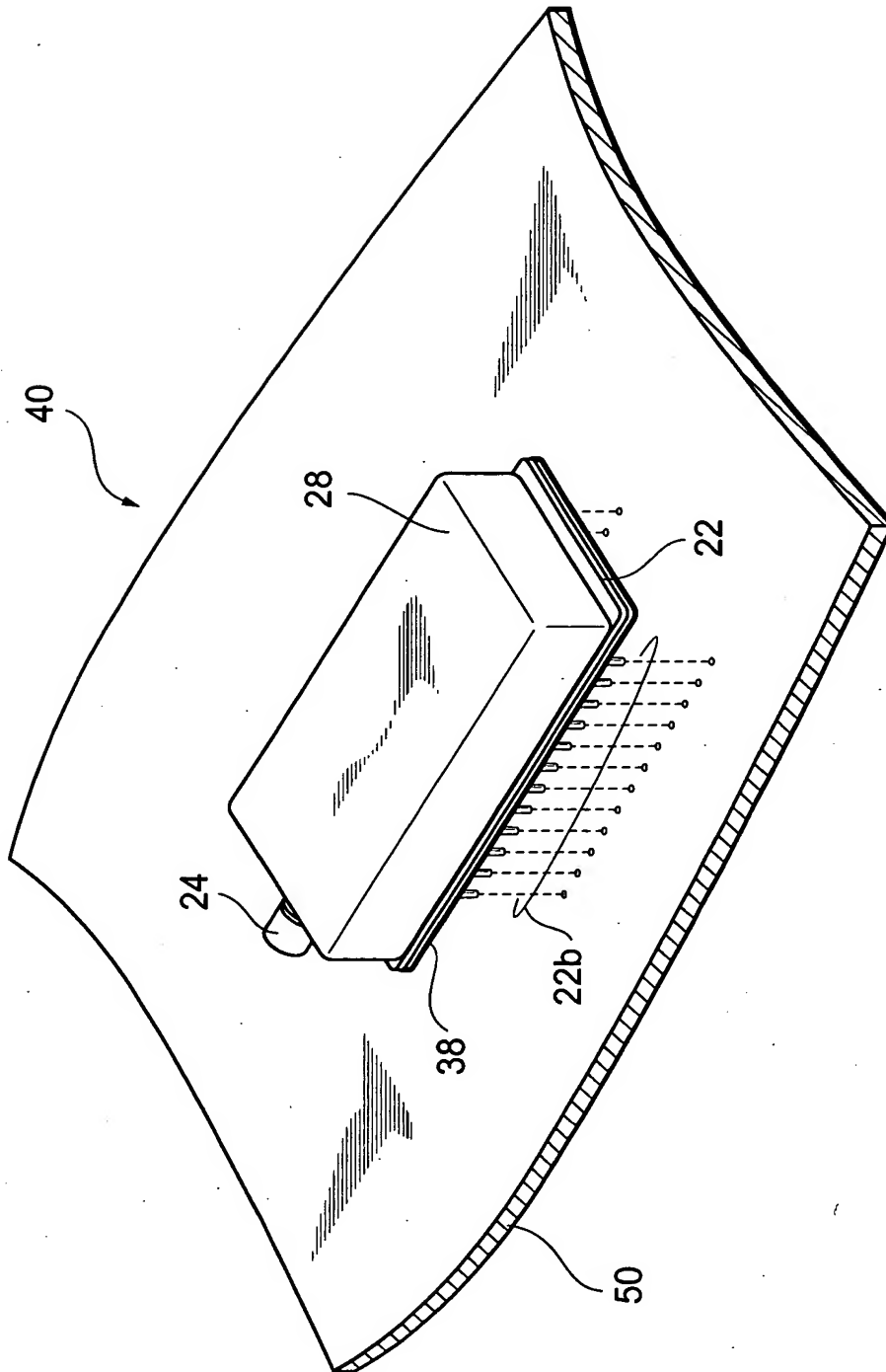
【図 5】



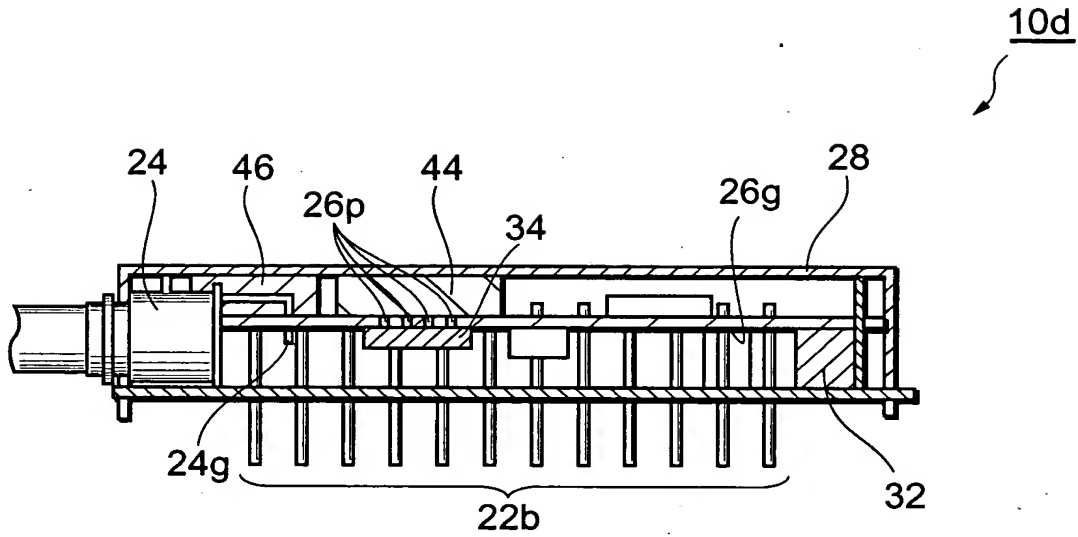
【図 6】



【図 7】

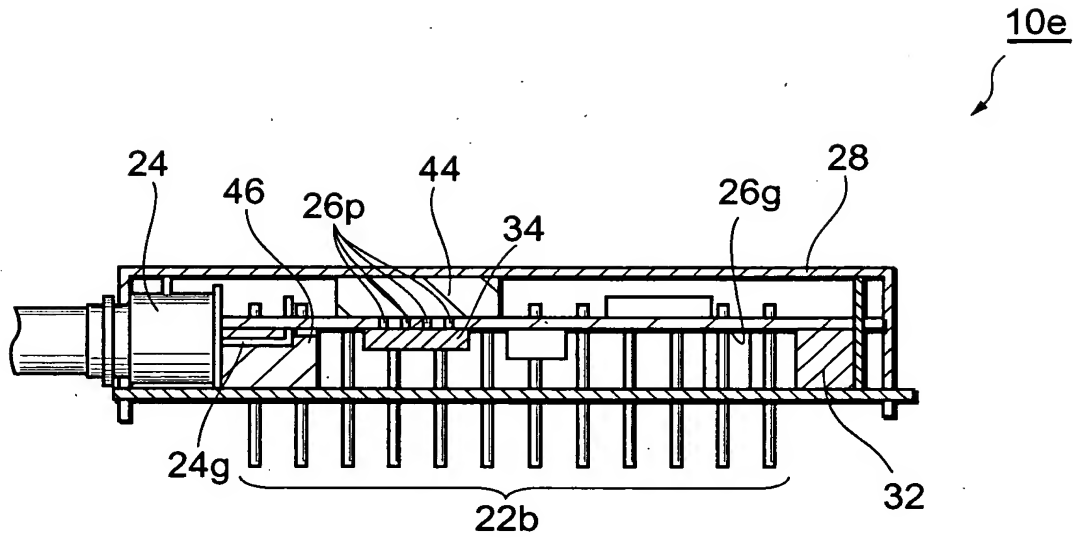


【図 8】

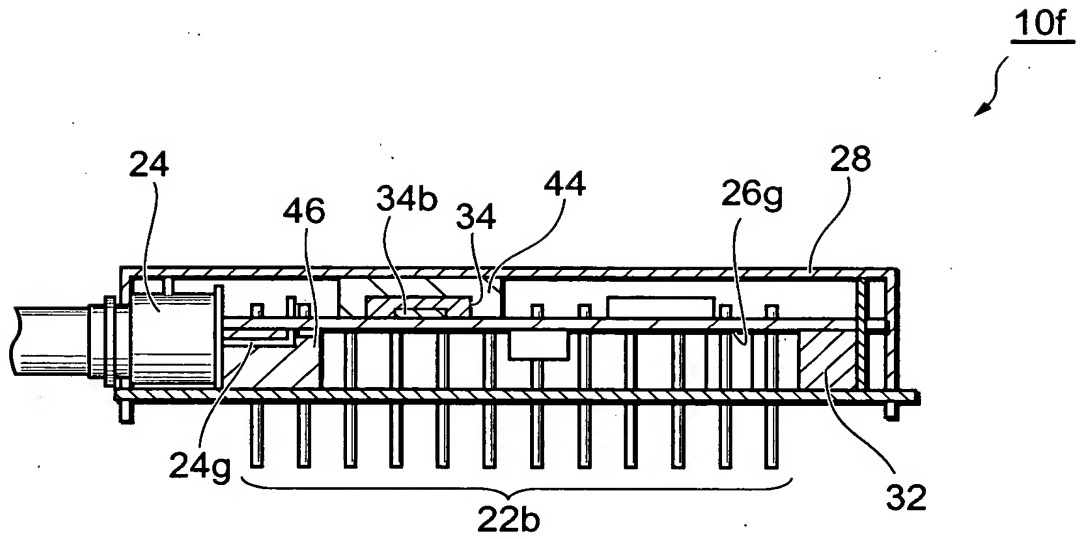




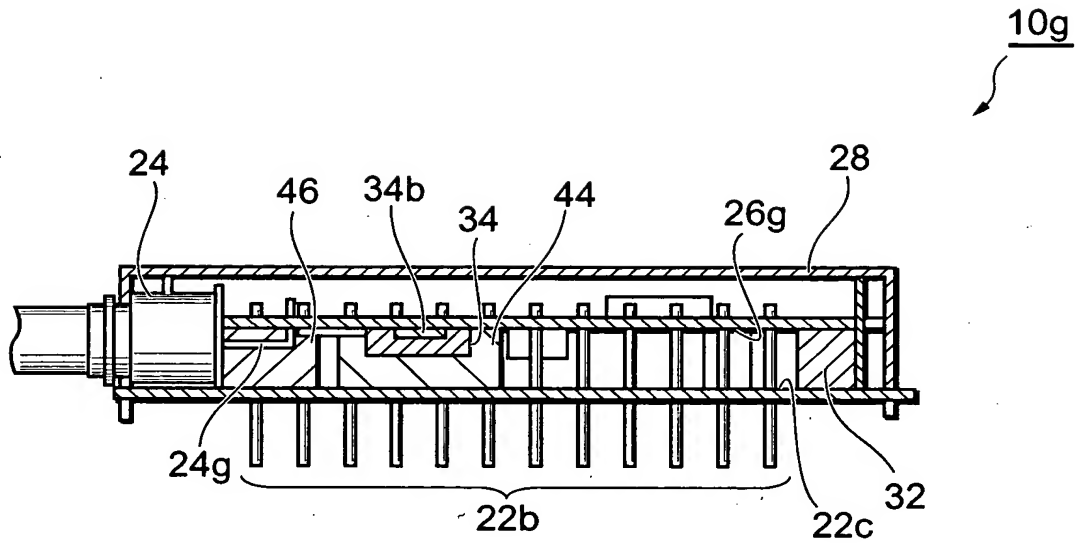
【図 9】



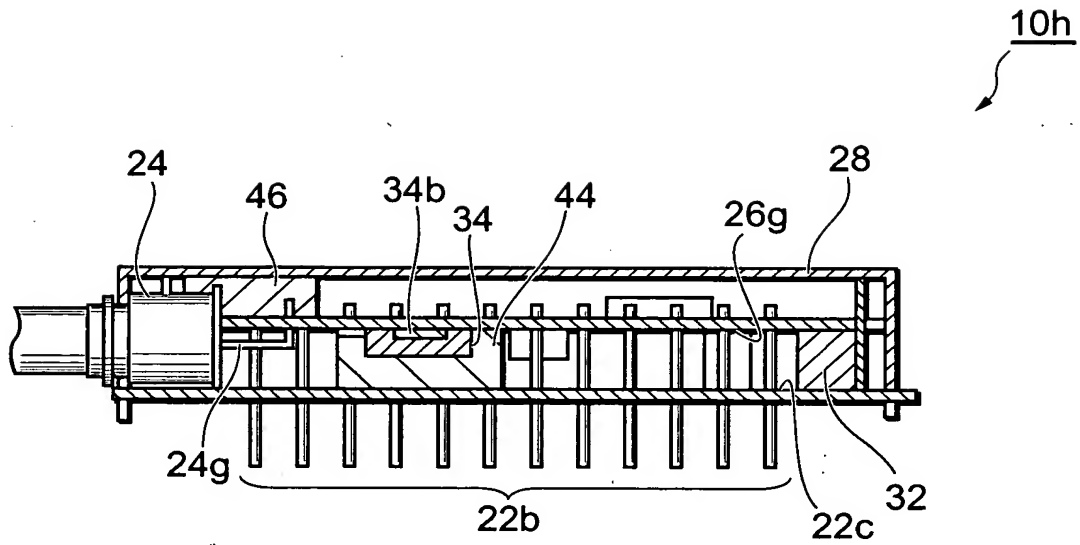
【図 1 0】



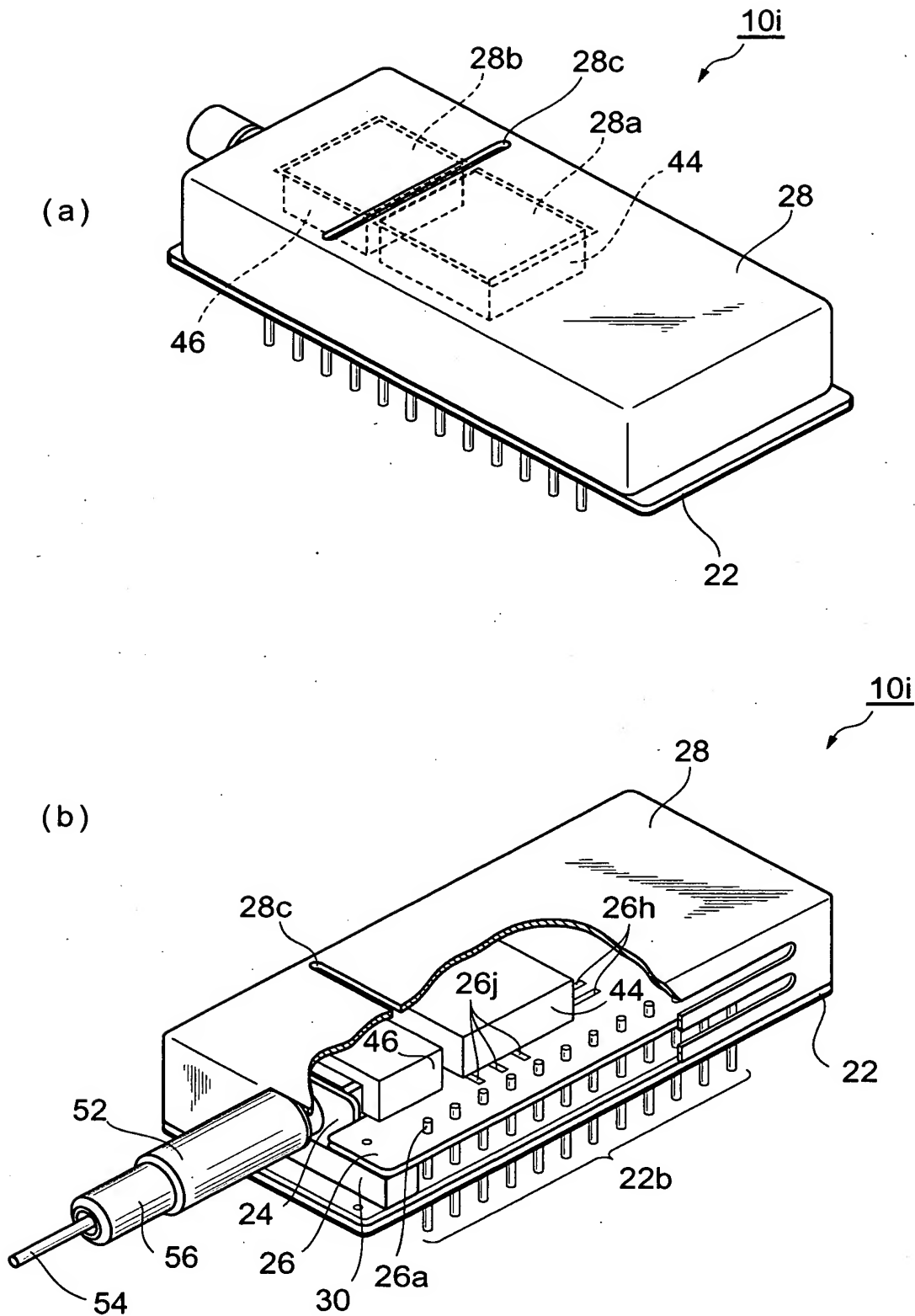
【図 1 1】



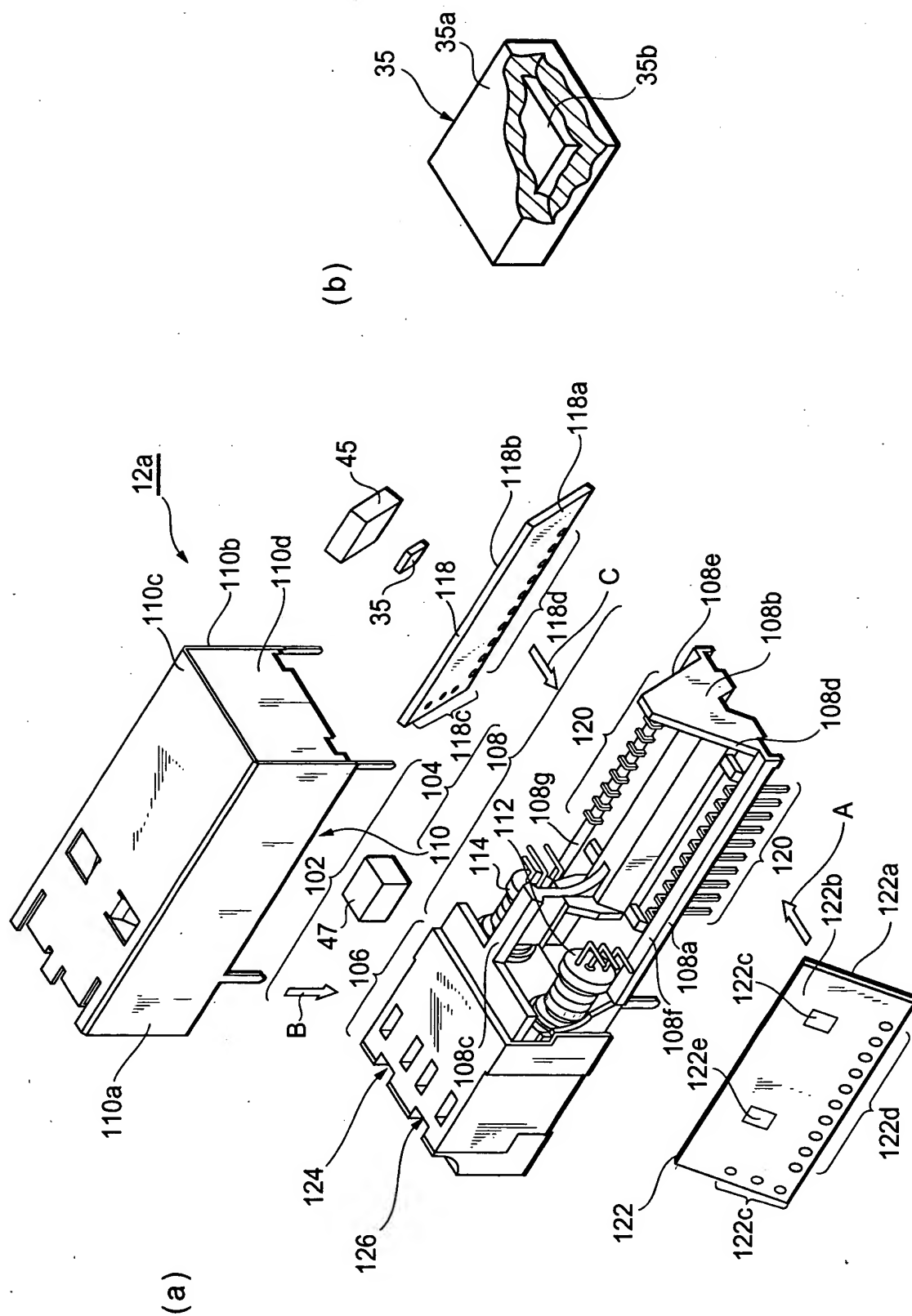
【図 1 2】



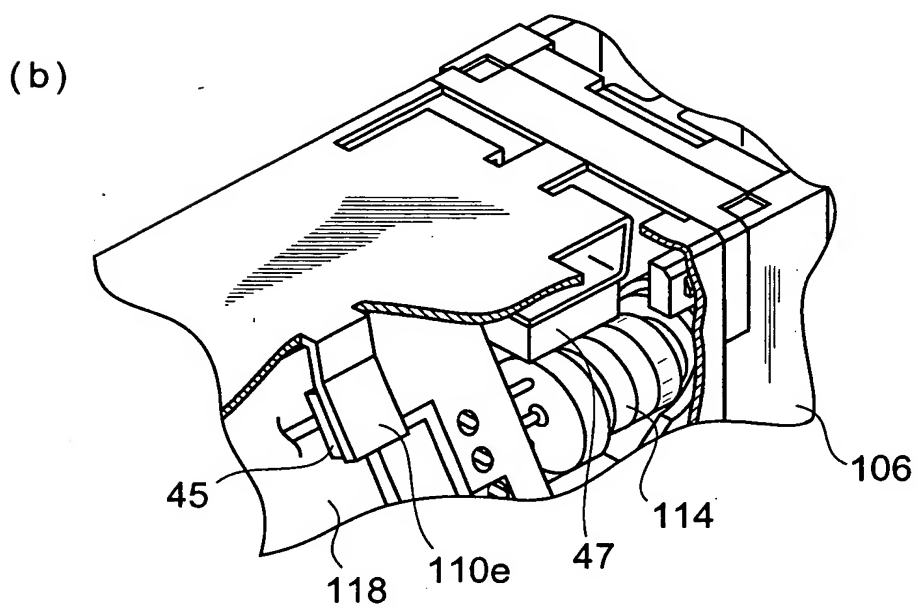
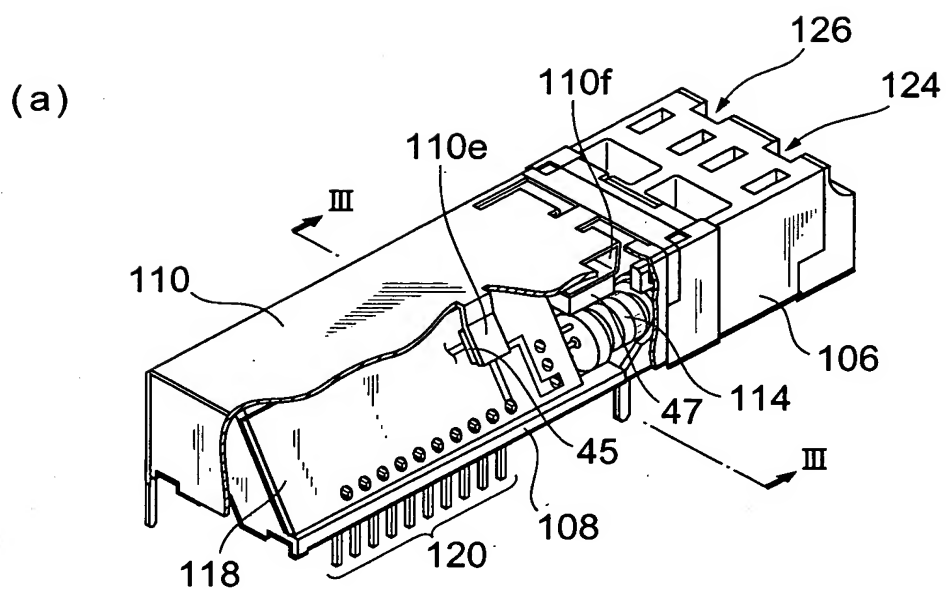
【図 13】



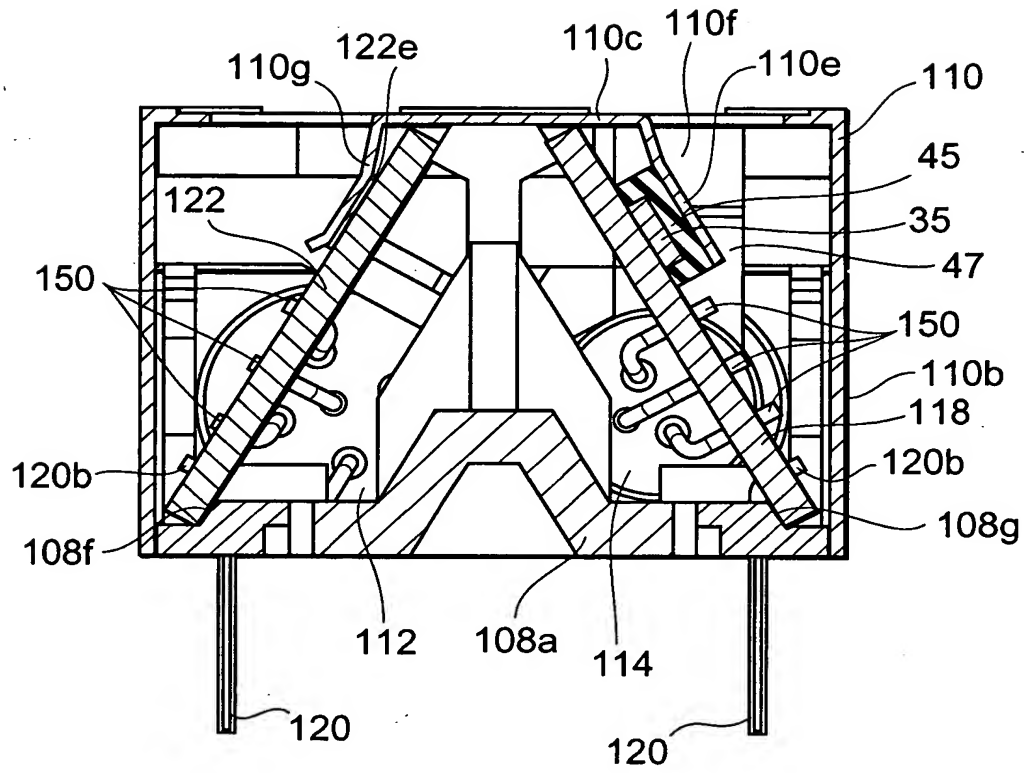
【图 14】



【図 15】

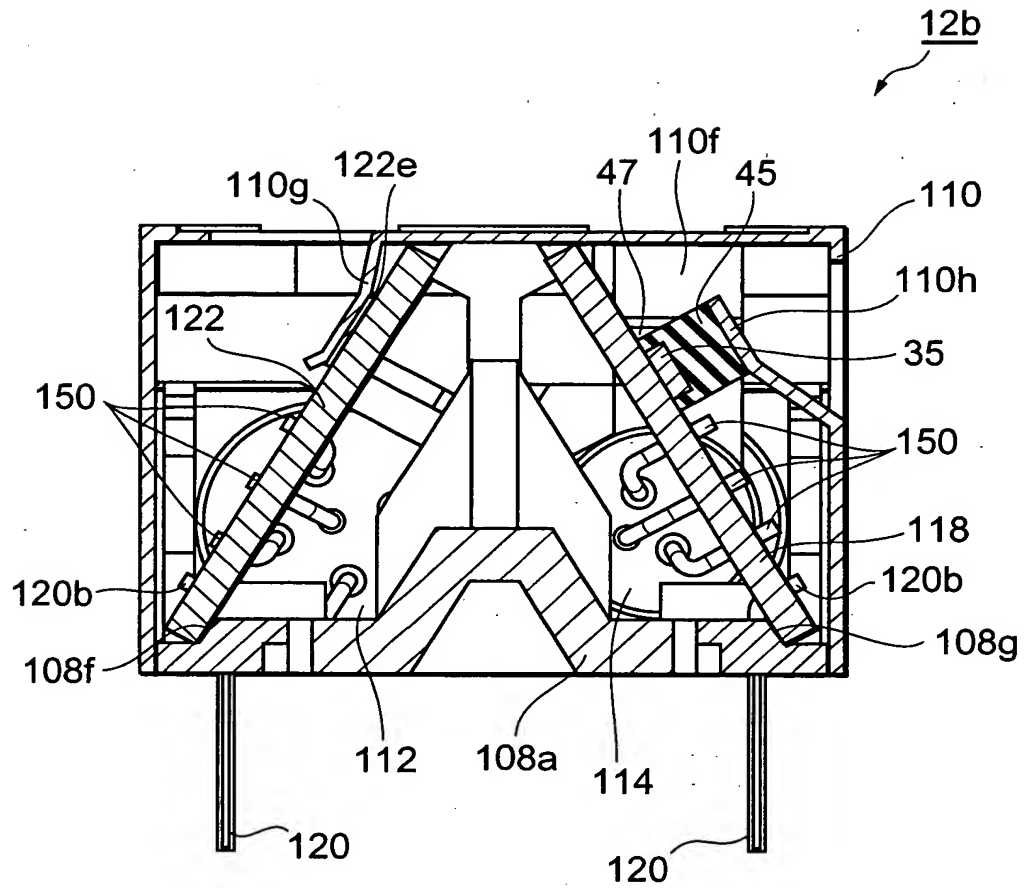


【図 1 6】

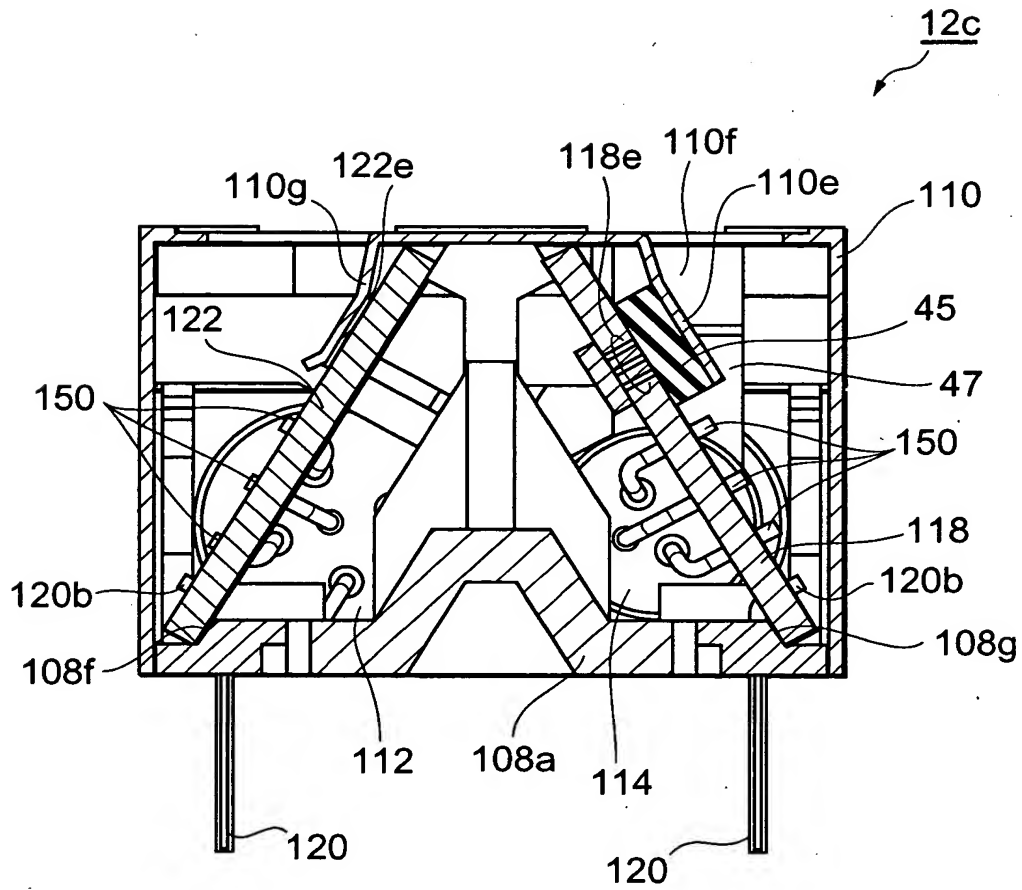




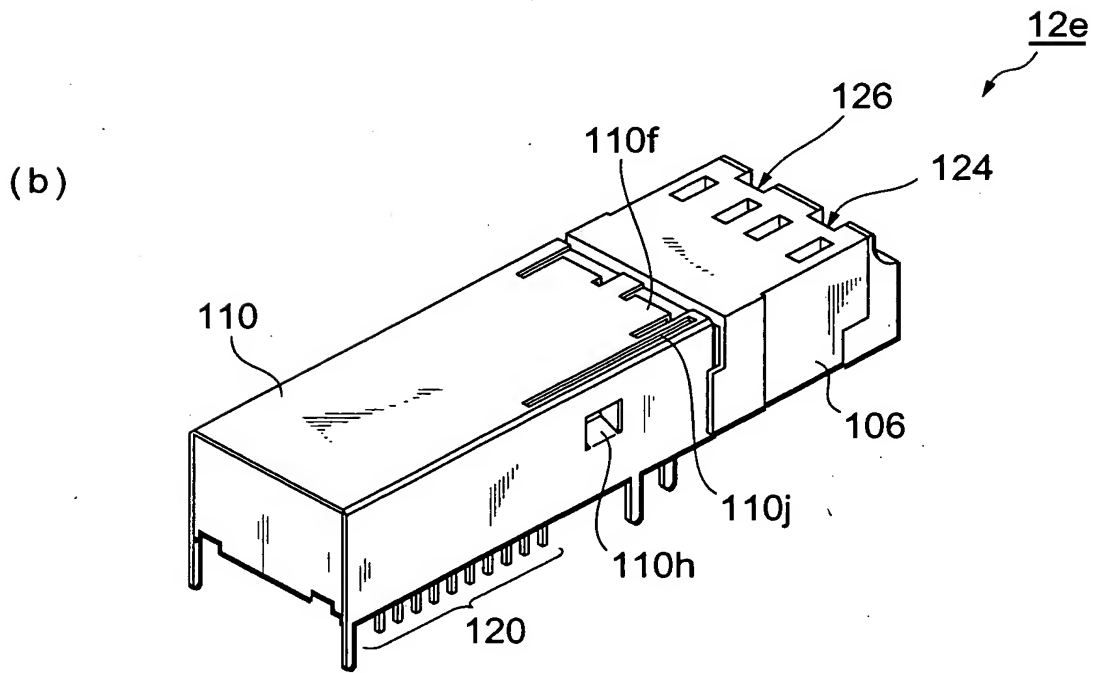
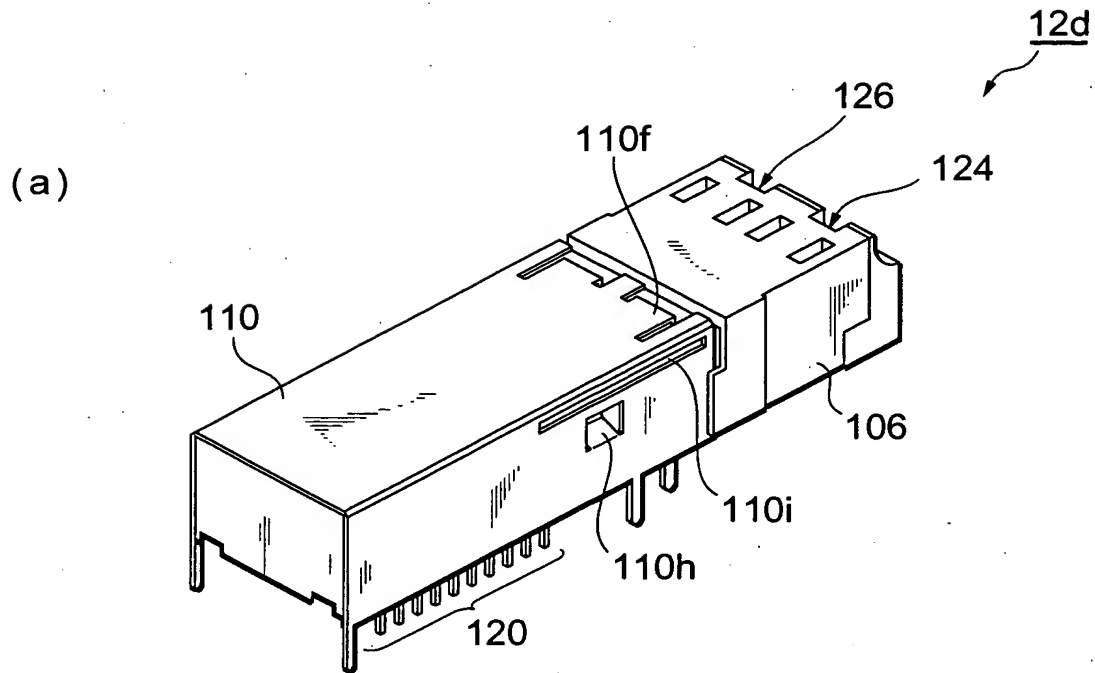
【図 17】



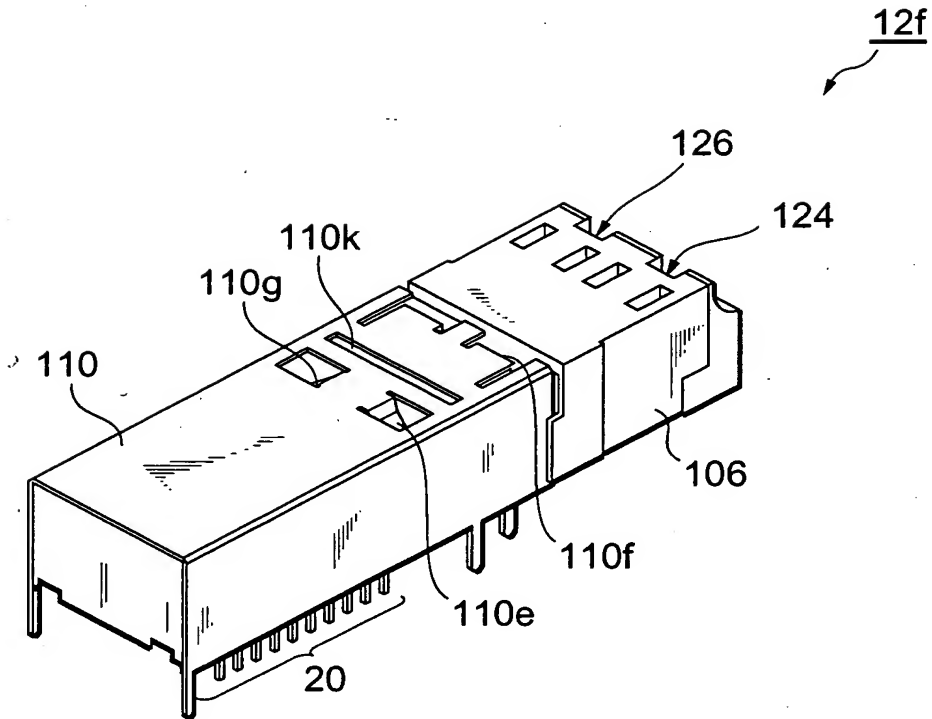
【図 1 8】



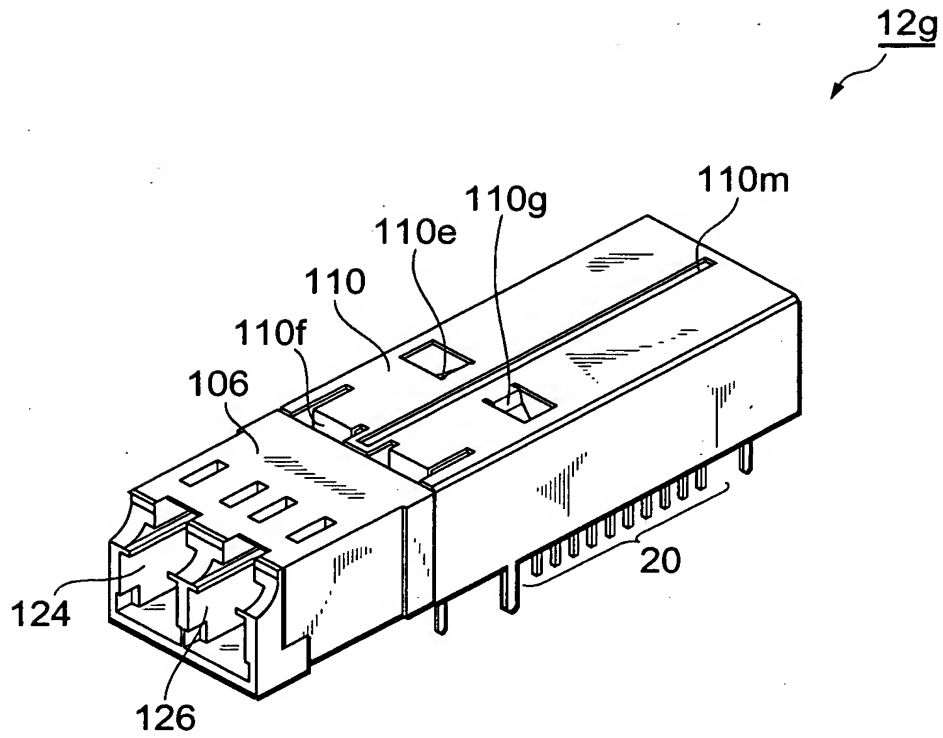
【図 19】



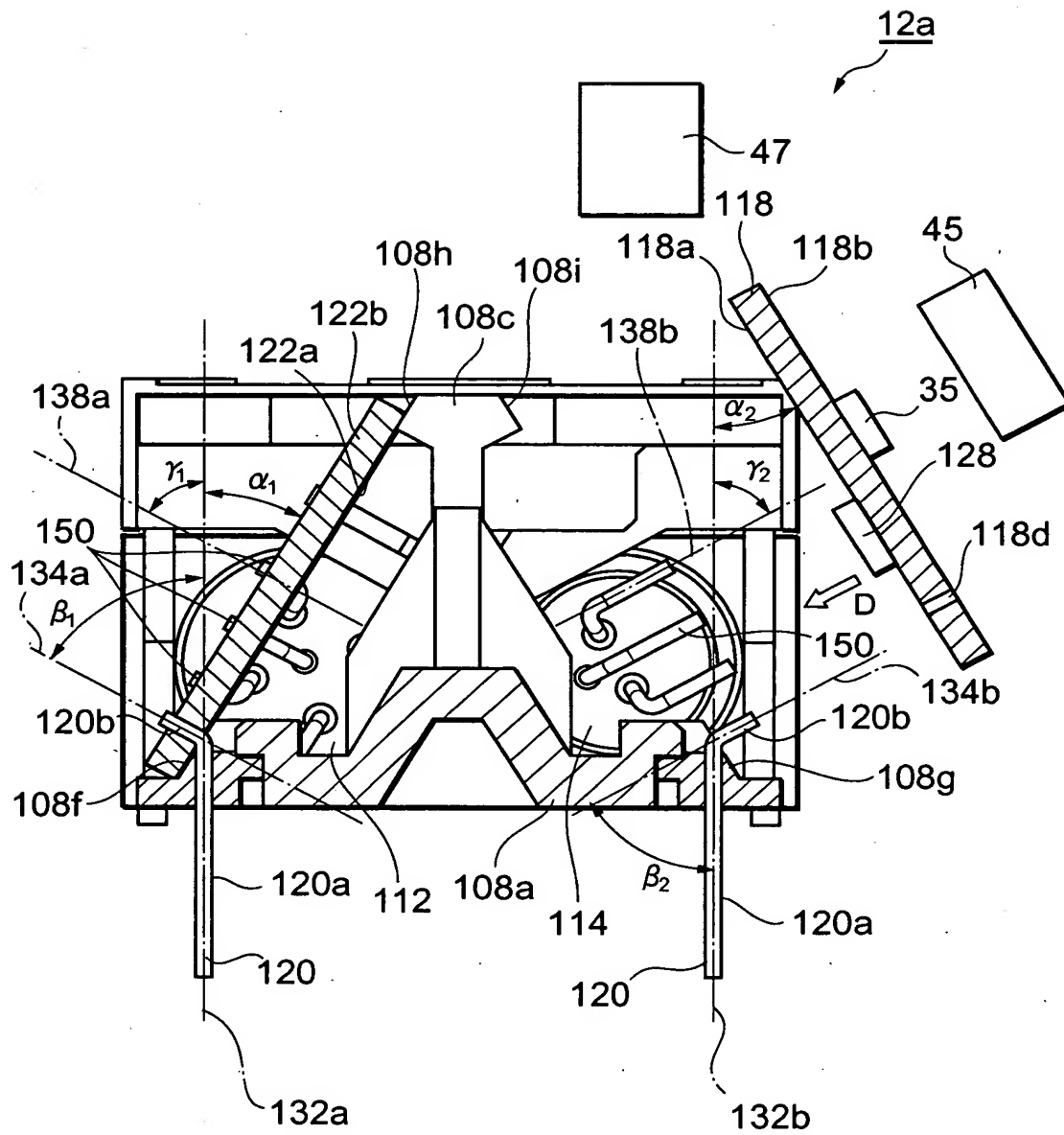
【図 2 0】



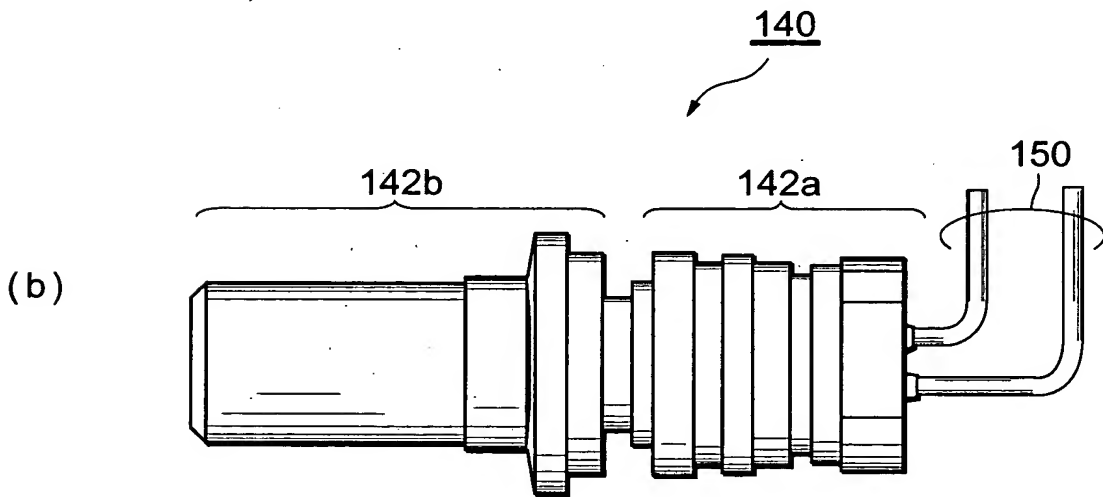
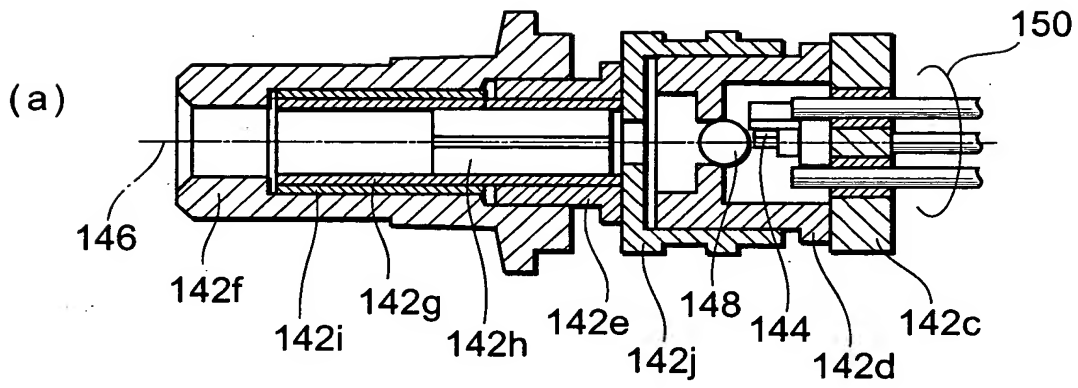
【図 2 1】



【図 2 2】

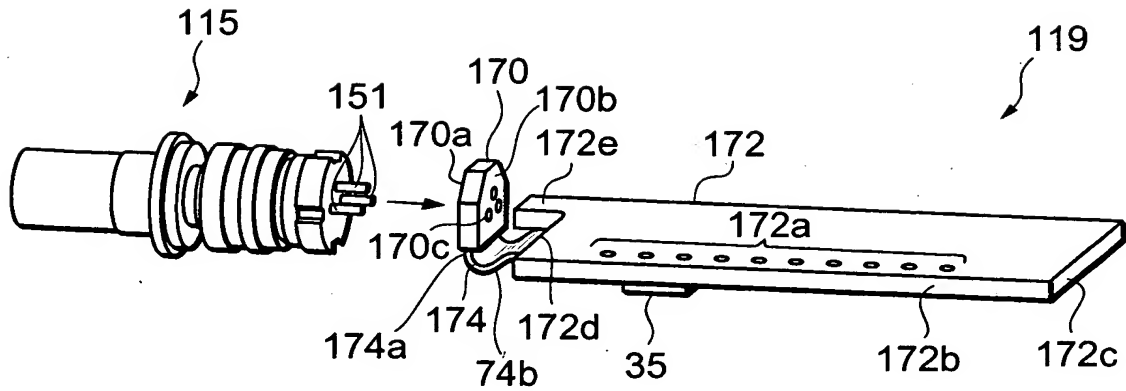


【図 2 3】

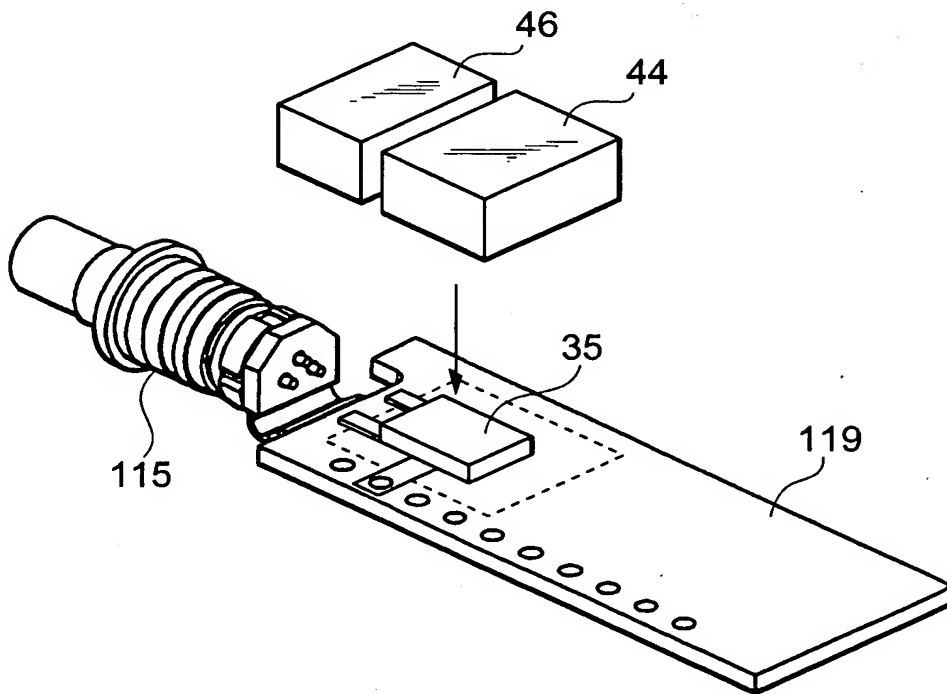


【図 2 4】

(a)

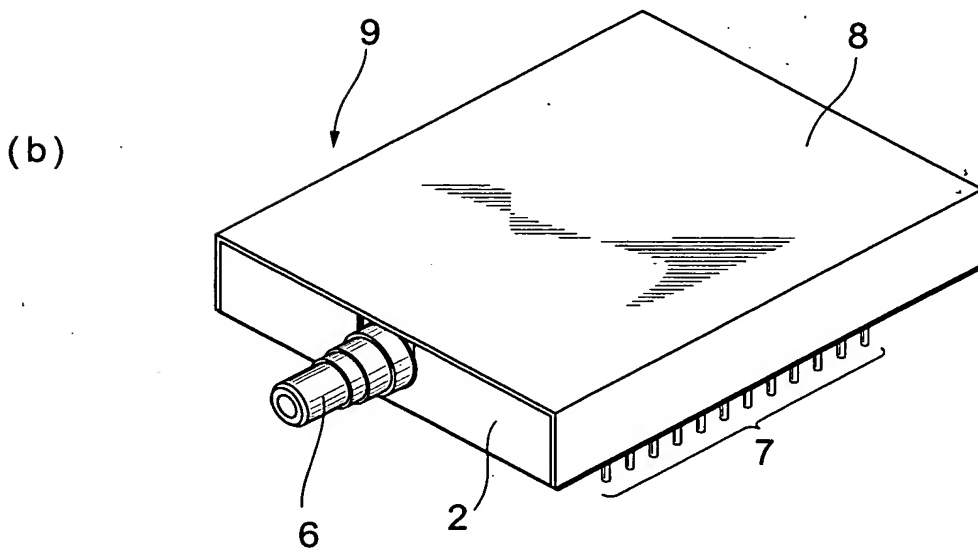
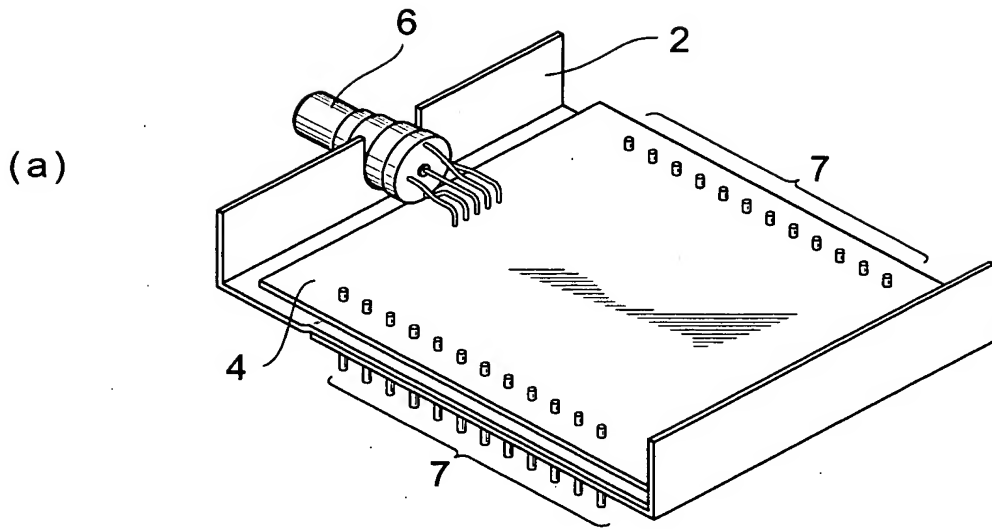


(b)



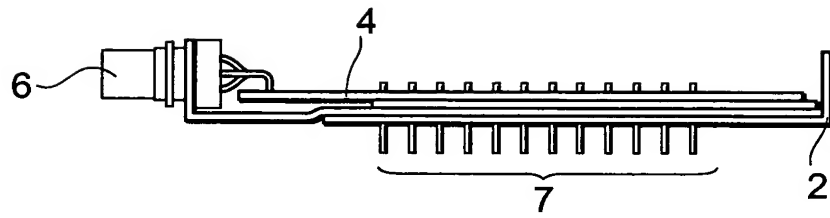


【図 2 5】

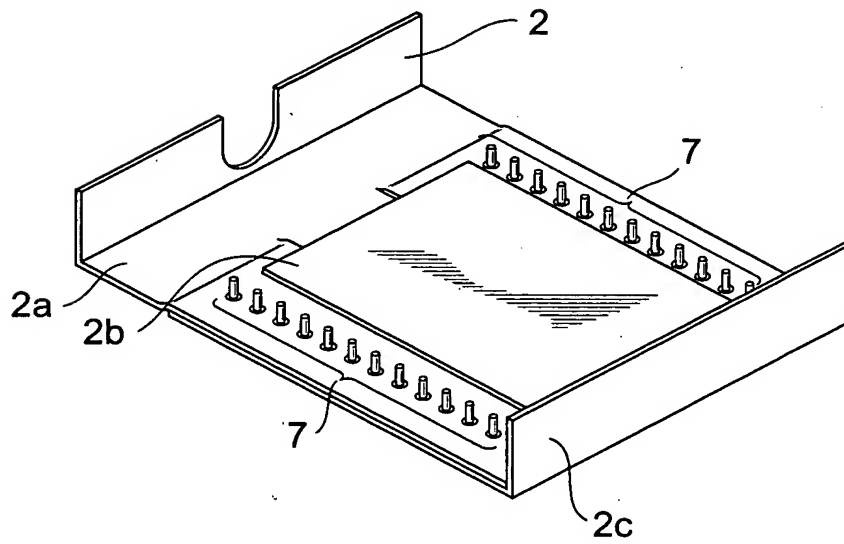


【図 2 6】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子部品間の熱的干渉の可能性を低減できる構造を有する光データリンクを提供する。

【解決手段】 光データリンク10aは、ハウジング20と、回路基板26と、保護部材34aと、半導体チップ34bと、光素子サブアセンブリ24と、熱伝達部材44と、熱伝達部材46とを備える。半導体チップ34bは、回路基板26上に設けられている。保護部材34aは、電気絶縁性を示し、半導体チップ34bを覆っている。光素子サブアセンブリ24は、回路基板26上の導電層に接続された半導体光素子を含み、搭載部材22上に搭載されている。熱伝達部材44は、ハウジング20及び保護部材34aに接触している。熱伝達部材46は、ハウジング20及び光素子サブアセンブリ24に接触している。熱伝達部材44と熱伝達部材46との間には間隔がある。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名 住友電気工業株式会社